



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

## Efectos del volumen de celda, la edad de transplante y la poda sobre la productividad del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.)

Tesis sometida a consideración como requisito parcial para optar por el grado de:

***Magister Scientiae*** en Cultivos Intensivos

Alumno: Ing. Agr. Mariano Adrián Gatti

Director: M Sc. Ing. Agr. Carlos Alberto Bouzo

Esperanza, 1 de noviembre de 2010

EFFECTOS DEL VOLUMEN DE CELDA, LA EDAD DE  
TRANSPLANTE Y LA PODA SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL  
CULTIVO DE MELON (*Cucumis melo* L.)

**Tribunal examinador de la Tesis**

Dr. : Gustavo Orioli, UNS

Ing. Agr. : Juan Carlos Favaro, UNL

M Sc. Ing. Agr. : Roberto Scotta, UNL

**Presentación académica**

Fecha: 1 de noviembre de 2010

Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional del Litoral



## **Agradecimientos**

En primer lugar agradezco a mi Director de Tesis M Sc. Ing. Agr. Carlos Alberto Bouzo por haberme guiado y enseñado en el camino de la ciencia, por su enorme vocación por su trabajo y por estar siempre presente ante mis innumerables requerimientos.

A mi amigo y maestro Agrotécnico Roberto Taborda, por haber colaborado incondicionalmente en la ardua tarea de campo que implicó el desarrollo de esta tesis y por su constante apoyo.

A mis compañeros del INTA, Ing. Agr. Eduardo Scaglia por su permanente apoyo y respuesta positiva a mis innumerables pedidos, Dr. Ing. Agr. Cesar Salto por su apoyo y respuesta permanente a mis incesantes consultas de índole metodológica, a los Ingenieros Hugo Amherd y Ariel Belavi, por su colaboración y constante apoyo, al Estadístico M.Sc. Oscar Quaino por haberme guiado y ayudado en el análisis estadístico de los datos experimentales, con gran paciencia y enorme esmero.

Al Ing. Agr. Juan Carlos Favaro y al Sr. Oscar Priore, por haberme dejado utilizar incondicionalmente las instalaciones de sus fincas para el desarrollo de mis experimentos.

Al Ing. Qco. Heriberto Elder por haberme facilitado sus instrumentales e instalaciones.

A los ingenieros Jorge Cabral, Mauricio Acosta y Raúl Nicolosi por haberme facilitado las semillas del material vegetal utilizado en los experimentos.

A la Srta. María Soledad por su colaboración en las actividades de campo y su constante apoyo.

A la Srta. Analia por su colaboración de campo.

A mi familia por el constante apoyo.

## RESUMEN

Se realizaron tres experimentos en el cinturón verde santafesino. El experimento N° 1 realizado en la campaña 2007/2008 consistió en la utilización de dos cultivares de melón “Early Dew” (tipo rocío de miel) y “Jango” (tipo amarillo), fueron utilizados tres volúmenes de celda: 20, 40 y 120 cm<sup>3</sup> y tres edades de transplante 48, 34 y 20 días desde la siembra. Los experimento N° 2 y N° 3 fueron realizados en la campaña 2008/2009, para el experimento N° 1 fue utilizada la cultivar “HD N° 1” (tipo rocío de miel), dos volúmenes de celda: 20 y 120 cm<sup>3</sup> y dos edades de transplante 62 y 38 días, luego se realizó poda a campo de la guía principal y guías secundarias a la mitad de las plantas. Para el experimento N° 3 se utilizó la cultivar “Amaral” (tipo amarillo) y las mismas variables utilizadas en el experimento N° 2, excepto que se utilizó una única edad de transplante de 50 días. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de algunas alternativas tecnológicas sobre la precocidad y productividad total del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.), mediante la utilización de diferentes volúmenes de celda y tiempo de permanencia de los plantines en vivero, y evaluando además el efecto de la poda en post-transplante. En la etapa de plantin las variables altura de plantin, área foliar y materia seca de plantines, presentaron diferencias a favor de los plantines sembrados en 120 cm<sup>3</sup> de celda, en tanto que entre 20 y 40 cm<sup>3</sup> las diferencias fueron menores. Estas diferencias estuvieron además en función de la edad cronológica de los plantines. Una excepción encontrada, se relacionó con la altura al hipocótilo, en donde los plantines sembrados en 20 cm<sup>3</sup> se aproximaron a la altura de los sembrados en 120 cm<sup>3</sup>. La materia seca de los plantines presentó diferencias por edad cronológica, obteniéndose mayores valores en los plantines con mayor tiempo de permanencia en vivero y volumen de celda. La relación de materia seca de la parte aérea / raíz en general no presentó variación entre tratamientos. En la etapa de campo, la área foliar se incrementó a medida que aumentó la edad de transplante y el volumen de celda utilizado en vivero. En el experimento N° 2 se obtuvo en la etapa inicial, una mayor área foliar en aquellas plantas no podadas, diferencia que desapareció hacia los últimos muestreos. En la cv “Jango” sólo en su edad más joven y en el mayor y menor volumen de celda fue posible registrar menor peso individual de los frutos y rendimiento en Mg.ha<sup>-1</sup>. En el resto de los tratamientos, tanto en el Experimento N° 1, como en el Experimento N° 2 y N° 3, no fue posible registrar ningún tipo de diferencia en estas dos variables, tampoco aun por efecto de la poda. En ninguno de los tres experimentos se obtuvo diferencia de precocidad en la cosecha.

Palabras Claves: rendimiento, plántula, precocidad, cosecha, cepellón

## SUMMARY

Three experiments were made in the green belt in Santa Fe. Experiment N° 1 was made in the 2007/2008 campaign and consisted in the use of two cultivars of muskmelon: “Early Dew” (Honey Dew type) and “Jango” (yellow type); done in three different volumes of cells: 20, 40 and 120 cm<sup>3</sup> and at three age of transplanting: 48, 34 and 20 days from the sowing. Experiments N° 2 and N° 3 were made in the 2008/2009 campaign. For the Experiment N° 1, the cultivar “HD N° 1” (Honey Dew type) in two different volumes of cells: 20 and 120 cm<sup>3</sup> and at two age of transplanting: 62 and 38 days from the seed-planting. Next, field pruning of the main vine and secondary vine was practiced in the middle of the plants; for Experiment N° 3 the cultivar “Amaral” (yellow type) was used together with the same variables of Experiment N° 2, except for the age of transplanting, which was of 50 days from the sowing. The goals of the investigation were to evaluate the effect of some technological alternatives over the earliness and whole productivity of the growing of muskmelon (*Cucumis melo* L.) by the use of different volumes of cells and time of permanence of the seedling in the greenhouse, and besides evaluating the effect of the pruning in the post-transplanting stage. At the stage of seedling, the variables height of plant, leaf area and dry matter of the seedling, presented differences in favor of the seedling sown in 120 cm<sup>3</sup> cells, but differences were less prominent in 20 and 40 cm<sup>3</sup> cells. These differences were also due to the chronological age of the seedling. An exception found was related to the height of the hypocotyls, in which the seedling sown in 20 cm<sup>3</sup> were near the height of the seeds sown in 120 cm<sup>3</sup>. The dry matter of the plantlets presented differences according to the chronological age, obtaining higher values in the plantlets with the most time of permanence in the greenhouse and bigger volume of cells. The relation dry matter of the shoot / root did not present general variation between treatments. At the stage of field, the leaf area increased together with the age of transplanting and volume of cell used in the greenhouse. In the first stage of Experiment N° 2 a bigger leaf area was obtained in those plants which had not been pruned, difference with blurred towards the last samplers. In the “Jango” cultivar it was possible to record less individual weight of the fruits and yield in Mg.ha<sup>-1</sup> only at its younger age and in the bigger and smaller volume of cells. In the rest of the treatments, neither in Experiment N° 1 nor in Experiments N° 2 and 3, was possible to record no type of differences in these two variables, not even after the effect of the pruning. In none of the three experiments a difference in earliness of the harvest was obtained.

Key words: yield, transplant, earliness, harvest, ball roots

# INDICE

1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	6
3 MATERIALES Y METODOS.....	15
3.1. EXPERIMENTO N° 1.....	15
3.1.1. Etapa de invernáculo.....	16
3.1.2. Etapa de Campo.....	18
3.2. EXPERIMENTO N° 2.....	22
3.2.1. Etapa de invernáculo.....	23
3.2.2. Etapa de Campo.....	24
3.3. EXPERIMENTO N° 3.....	31
4 RESULTADOS.....	33
4.1. ETAPA DE INVERNACULO.....	33
4.1.1. Experimento N° 1.....	33
4.1.2. Experimento N° 2.....	59
4.2. ETAPA DE CAMPO.....	68
4.2.1. Experimento N° 1.....	68
4.2.2. Experimento N° 2.....	82
4.2.3. Experimento N° 3.....	94
5. DISCUSION.....	96
5.1. ETAPA DE INVERNACULO.....	96
5.1.1. Experimento N° 1.....	96
5.1.2. Experimento N° 2.....	103
5.2. ETAPA DE CAMPO.....	106
5.2.1. Experimento N° 1.....	106
5.2.2. Experimento N° 2.....	113
5.2.3. Experimento N° 3.....	117
6. CONCLUSIONES.....	120
7. BIBLIOGRAFIA.....	122
8. ANEXO.....	126
8.1. ETAPA DE INVERNACULO.....	126
8.1.1. Experimento N° 1.....	126
8.1.2. Experimento N° 2.....	141

8.2. ETAPA DE CAMPO.....	153
8.2.1. Experimento N° 1.....	153
8.2.2. Experimento N° 2.....	160
8.2.3. Experimento N° 3.....	164

## INTRODUCCION

El melón (*Cucumis melo* L.) pertenece a la familia de las cucurbitáceas, es una planta anual herbácea de porte rastrero o trepador, con sistema radicular abundante, muy ramificado y de rápido desarrollo. Sus tallos presentan nudos en los que se desarrollan hojas, zarcillos y flores, pudiendo estas últimas ser masculinas, femeninas o hermafroditas, sus hojas son vellosas por el envés (Zapata *et al.*, 1989).

No existe un criterio homogéneo en lo referente a su origen, aunque la mayoría de los autores aceptan que tiene un origen africano (Robinson & Decker-Walters, 1999). Si bien, hay algunos que consideran la India como el centro de domesticación de la especie, ya que es donde mayor variabilidad se encuentra para la misma. Además de la India, también Afganistán y China son considerados centros secundarios de diversificación del melón y también en España la diversidad genética es importante (Robinson & Decker-Walters, 1999).

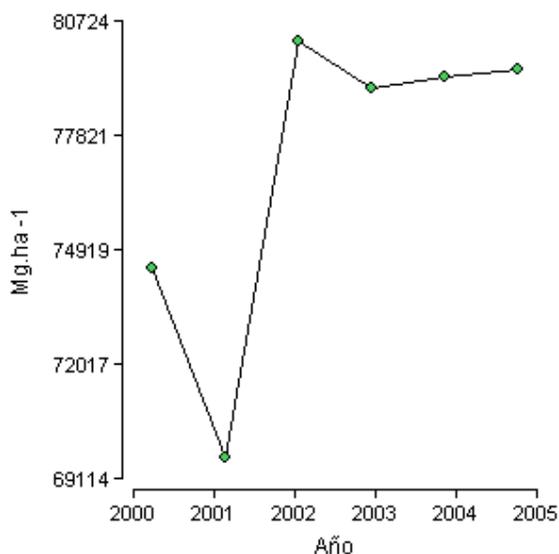
Para su cultivo, el melón requiere calor y una humedad no excesiva, de lo contrario no maduran bien los frutos, perdiendo calidad en regiones húmedas y con poca insolación. Las temperaturas ideales son de 28 °C a 32 °C para la germinación, 20 °C a 23 °C para la floración y 25 °C a 30 °C para el desarrollo. No es un cultivo muy exigente en suelos, aunque da mejores resultados en suelo fértil, profundo, mullido, bien aireado, bien drenado, consistente y no muy ácido, con un pH ideal entre 6 y 7 (Zapata *et al.*, 1989). Los suelos con problemas de drenaje son limitantes para el cultivo, ya que los encharcamientos producen podredumbres en los frutos (Zapata *et al.*, 1989).

En la República Argentina el cultivo de esta especie se encuentra difundido en las provincias de San Juan, Santiago del Estero, Entre Ríos, Mendoza, Buenos Aires, Río Negro y en menor medida en Salta. La provincia que concentra la mayor superficie cultivada es San Juan con 1500 ha destinadas mayormente al mercado interno. Le siguen en importancia Santiago del Estero superando las 1000 ha y Mendoza con 400 ha. La producción en Entre Ríos se circunscribe al cultivo bajo invernadero con una superficie cercana a 20 ha (SAGPyA, 2006).

La siembra de melón en la provincia de Santiago del Estero según su historial fluctuó siempre entre 700 y 1100 hectáreas en la década del 80 y principios del 90 haciendo un piso en el año 2003 con solamente 350 hectáreas.

Otras provincias que participan ocasionalmente, sumando a la superficie total del país son Buenos Aires, La Rioja y Catamarca. El volumen producido actualmente es de

alrededor de 100.000 Mg año<sup>-1</sup>, del cual aproximadamente un 20 % ingresa al Mercado Central de Buenos Aires (MCBA). Hasta hace pocos años se importaba melón de Brasil, aunque esos ingresos disminuyeron hasta casi desaparecer y fueron reemplazados por la producción realizada en Santiago del Estero y Salta. Precisamente de ésta última provincia los ingresos en el MCBA ascienden a 1000 Mg año<sup>-1</sup>. De esta manera, el mercado interno es abastecido casi exclusivamente con la propia producción nacional, lo que destaca la importancia del cultivo y la necesidad de investigar para el desarrollo de mejores tecnologías (Liverotti *et al.*, 2009).



**Figura 1:** Evolución de la producción nacional de melón en Mg.ha<sup>-1</sup> entre los años 2000 y 2005. Adaptado de: DMA - Área Frutas s/datos FAO

En la actualidad en Argentina se cultivan principalmente dos variedades comerciales de melón: (SAGPyA, 2006).

**Honey Dew o Rocío de Miel:** Es la más difundida, siendo de muy buena aceptación por el consumidor.

Existen diversas cultivares que se caracterizan en general, por tener frutos casi esféricos, grandes, pulpa verde claro muy dulce y jugosa, con piel lisa, firme y buena adaptación al transporte, con una adecuada conservación de poscosecha. Hasta hace algunos años se utilizaban cultivares de polinización abierta. En la actualidad se ha difundido ampliamente el uso de cultivares híbridos que se caracterizan por su

precocidad (85-90 días), uniformidad de frutos, altos rendimientos y producción concentrada. Algunos cultivares comerciales de este grupo son: Early Dew, Moonshine, Takii HD N°1, Takii HD Rock, RML 2704 y Honey King.

**Amarillo:** Las cultivares de este grupo tienen frutos más o menos alargados, con un peso promedio de 1,5 a 2,5 kg. La pulpa es de color blanco cremosa, presentando en la zona de la cavidad seminal una tonalidad anaranjada. La corteza es amarillo brillante, con un arrugado longitudinal más o menos marcado según la variedad considerada, siendo en algunas lisa. Tiene buena resistencia al transporte y duración en poscosecha.

Las cultivares comerciales más usadas son: Amarelo, June Canary, Yellow Canary, Jamaica Precoz, Filadelfia, Dorado, Tesoro dulce, Canary Prince y Gold King.

Otras variedades de melón de menor importancia en el país son las siguientes:(SAGPyA, 2006).

**Escrito o reticulado:** Es poco usado en la Argentina, sin embargo es el más consumido en Estados Unidos. El tamaño de los frutos es mediano, 1,2 a 2,0 kg de forma redondeada o ligeramente ovalada. La pulpa es gruesa y de color anaranjado, con una cavidad seminal reducida.

Algunas cultivares comerciales usadas son: Planter's Junbo, Hale's Best Junbo, Topmark e híbridos como Topscore, Hiline, Misión, Galleon, Primo, Magnum 45.

**Galia:** Es de origen israelí. En Argentina no ha tenido gran difusión pero sí en el mercado europeo. Su pulpa es de color blanco verdoso, muy dulce y aromático.

El peso de los frutos puede oscilar entre 1,0 y 1,3 kg. Estos frutos tienen poca capacidad de conservación, excepto aquellos híbridos recientes que han incorporado la característica de "Larga vida". Algunas de las variedades usadas son Gallicum, Galia, Golan.

**Charentais:** Es característico del norte de Europa principalmente, aunque es Francia el país que más lo cultiva. La pulpa es de color salmón, los frutos son bastante aromáticos y en general este tipo se caracteriza por no tener buena conservación.

Los frutos son de piel lisa o reticulada y de color verde claro algo grisácea, de tamaño mediano a chico con un peso de entre 0,5 a 1,5 kg, globosos, con la corteza más o menos acostillada. Como ejemplo de este grupo se pueden citar a Charentais, Doublon y Alpha e híbridos como Cantos, Pancha y Siván.

**Piel de Sapo:** Tienen frutos de tamaño grande, verde, con muy poca cavidad en el interior, pulpa firme, de color blanco verdosa, de aproximadamente 1.5 a 2,0 kg. de

peso, a su madurez posee entre 13 - 15° Brix. Se pueden encontrar híbridos comerciales como Sancho, Ruidera y Trujillo.

Aunque incipiente aún, la producción de melón en la provincia de Santa Fe comienza a percibirse como una alternativa de diversificación para muchos productores hortícolas. Las principales zonas productoras están situadas en Coronda, Santa Rosa de Calchines, Cayasta y Helvecia, por sus características de suelos arenosos, livianos de rápido drenaje. En Coronda se cultivan en forma anual aproximadamente 14 ha de melón; y casi 10 ha en Santa Rosa de Calchines, Cayasta y Helvecia (Scaglia com. pers.).

A partir del año 2007 también se comenzó a cultivar en la zona norte de la provincia, en adyacencias a las localidades de Reconquista y Colonia Duran, aunque las superficies aun son muy bajas (Ramoá com. pers.).

En cuanto a las características del cultivo la siembra del melón puede realizarse de asiento, para lo cual el suelo debe tener como mínimo una temperatura de 16 °C. Tal sistema de siembra es impracticable con la aparición de las cultivares híbridas, la cual por su elevado costo obliga a implantar el cultivo por el sistema de siembra y trasplante, mediante la producción de plantines en vivero con el objetivo de asegurar que cada semilla proporcione una planta; ésta técnica también es muy utilizada en sandía (Graham *et al.*, 2000).

Existen diversos sistemas para realizar el cultivo de melón, dependiendo de las zonas geográficas y de los objetivos de producción. Así tenemos cultivos que se realizan al aire libre en forma tendida sobre caballones y suelo desnudo, variante más utilizada cuando los suelos poseen textura arenosa o franco-arenosa. Sin embargo en estos mismos suelos puede realizarse la cobertura de los caballones con acolchado ('mulch') de polietileno. Esta práctica favorece el incremento de la temperatura de suelo, la disminución de la evaporación del agua y la emergencia de malezas, y el incremento de la calidad del fruto al evitar el contacto directo de éste con la humedad del suelo. En los suelos con textura arcillosa o franco-arcillosa generalmente se utiliza siempre 'mulch' de polietileno, ya que la mayor retención de agua incrementa el riesgo de pudrición de los frutos.

El cultivo también es realizado mediante sistemas de semiforzado con el objetivo de acortar el ciclo al incrementar la temperatura y acumulación térmica en el cultivo. Por otra parte, estos mismos sistemas posibilitan adelantar la fecha de implantación al proporcionar una leve protección contra heladas. Entre las variantes utilizadas se encuentran los túneles plásticos, que se construyen con arcos de alambre cada un metro

y medio aproximadamente, los cuales se recubren con 'film' de polietileno, previéndose uno de los laterales para la ventilación en horas del mediodía en que normalmente las temperaturas en el túnel pueden llegar a ser muy elevadas. Una vez superado el riesgo de helada, y cuando las temperaturas del aire se acercan a los rangos normales del cultivo el túnel es retirado por completo.

Una alternativa al uso de los túneles, consiste en proteger las plantas con un polietileno a modo de un microtúnel y apoyado directamente sobre el caballón. Este semiforzado es una situación intermedia entre túnel propiamente dicho y acolchado del suelo. Esta técnica permite aumentar la temperatura del suelo y acelerar así la germinación, en los casos en que se realice siembra de asiento. Posteriormente, cuando las semillas han germinado y las plantas alcanzado un cierto desarrollo inicial, comienza a rasgarse el polietileno para permitir la salida de las plantas al exterior.

Por último, otro sistema de cultivo es el completamente forzado bajo invernáculo. En este caso el cultivo es generalmente tutorado, mediante cañas, hilos o malla, existiendo la posibilidad de hacerlo rastro como es usual en España.

Entre las prácticas culturales que pueden ser realizadas una de las principales es la poda (Cañadas *et al.*, 1999). En el melón la poda del tallo principal, al interrumpir la dominancia apical, promueve un rápido crecimiento de brotes laterales, debido a que las concentraciones de auxinas y otras fitohormonas favorecen una mayor translocación de fotoasimilados a las yemas secundarias (Pereira, 2003).

En los últimos años, debido a que el cultivo se realiza principalmente con cultivares híbridas, la producción de plantines para el trasplante se ha generalizado. Esta técnica es bastante ventajosa ya que propicia la reducción del ciclo de la planta en el campo. Al hacerlo en un ambiente protegido, minimiza los costos de mano de obra en el sitio definitivo de trasplante, al reducir el número de labores de carpidas, riegos y pulverizaciones. Además, mejora el aprovechamiento de las semillas, produciéndose por cada semilla viable un plantin y proporcionando además una mayor uniformidad a las mismas (Minami, 1995; Borne, 1999).

Las bandejas multiceldas utilizadas tienen las ventajas de ser convenientes tanto para la propagación como para la manipulación y el transporte de plantines al sitio de trasplante (Hall, 1989).

### **Antecedentes: Producción de plantines**

Las bandejas plásticas multicelda para uso en hortalizas pueden ser de poliestireno expandido, de inyección de polipropileno o termoformadas. Estas bandejas, al tener una cantidad variable de celdas, cuanto mayor es el número de las mismas, menor es su volumen. Esto hace que el uso de diferentes tipos de bandejas tenga como consecuencia una modificación del volumen radicular de las plantas por lo que cuanto menor sea su volumen menor será el cepellón. Es posible que una reducción excesiva del crecimiento radical pueda afectar el desarrollo durante la etapa posterior al trasplante, como así también el rendimiento del cultivo. Se ha observado que generalmente las plantas pueden sufrir cambios morfológicos y fisiológicos en respuesta a la reducción del cepellón, lo cual puede afectar la calidad y desempeño de las mismas (NeSmith & Duval, 1998). El crecimiento de la parte aérea y de la raíz, la acumulación y partición de biomasa, la fotosíntesis, el contenido de clorofila en las hojas, las relaciones hídricas en la planta, la absorción de nutrientes, la respiración, la floración y el rendimiento, son todos factores afectados por la restricción física de las raíces y el tamaño del contenedor (NeSmith & Duval, 1998). Las raíces cuentan con la porción aérea para obtener fotosintatos y hormonas, en tanto que la parte aérea cuenta con las raíces para la obtención de agua, nutrientes, soporte y hormonas. Este delicado balance puede ser alterado cuando el sistema radicular es restringido en pequeños volúmenes, lo cual podría tener efectos indeseables durante un largo tiempo en el crecimiento de las plantas (NeSmith & Duval, 1998). En tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) la restricción de la raíz resultó en un incremento en la concentración de ABA en la savia del xilema, el O<sub>2</sub> fue uno de los factores mas limitantes en el crecimiento de la parte aerea bajo condicion de restricción radical (Kai Shi *et al.*, 2007).

El tamaño de la celda es importante para las empresas productoras de plantines, ya que estas buscan optimizar el espacio de producción y reducir el costo de propagación por planta, debido a que los costos de producción están directamente relacionados al tipo y tamaño de bandeja (Dufault & Walters, 1985; Marsh & Paul, 1988). El uso de bandejas con numerosas celdas puede mejorar la eficiencia comercial en la producción de plantines, sin embargo queda poco claro como el crecimiento de las plantas en pequeños volúmenes radiculares puede afectar el desempeño de las mismas en su posterior trasplante a campo. Por otro lado los consumidores de plantines están interesados en volúmenes de cepellón que le aseguren un óptimo comportamiento post-trasplante (NeSmith & Duval, 1998).

Los diferentes resultados encontrados en la literatura sobre edad de transplante en plantines hortícolas, pueden ser debidos a las diferentes condiciones ambientales y culturales a las que estas plantas son expuestas tanto en el campo como en el invernáculo. Como regla general, los productores hortícolas prefieren plantines jóvenes en activo crecimiento, adicionalmente, las plantineras comerciales pueden tender a atrasar o lentificar el crecimiento de las plantas, en un esfuerzo de mantenerlas a una determinada altura, lo cual es frecuentemente demandado por los horticultores (Vavrina, 1998).

Actualmente algunos estudios revelan que el período de edad de transplante, podría ser bastante más amplio de lo que previamente se creía; plantines más viejos generalmente resultarían en cosechas más tempranas, mientras que jóvenes plantines obtendrían rendimientos comparables, pero en un tiempo más largo (Vavrina, 1998).

La utilización de cultivares modernos, sistemas de producción mejorados y la supervisión de técnicos especializados, deberían lograr producir altos rendimientos independientemente de la edad de transplante. Esto último, sugiere que si un horticultor debe retransplantar, luego de que la implantación del primer transplante haya fallado debido a factores ambientales como la inundación ó la helada, éste no debiera temer la utilización de plantines de mayor edad para el nuevo transplante (Vavrina, 1998).

Las cucurbitáceas, debido a su rápido crecimiento inicial, son especies muy sensibles a la restricción radicular, ya sea por una reducción del volumen disponible para su crecimiento o por una prolongada permanencia más allá del tiempo óptimo en un determinado espacio. Todas las inquietudes planteadas con anterioridad han llevado a la realización de numerosas investigaciones en especies de esta familia botánica, con el objetivo de determinar como influye el volumen de celda y la edad de transplante de los plantines sobre su morfología y fisiología. Además para poder determinar si estos efectos sobre la morfología y fisiología de los plantines repercuten sobre el posterior desempeño y rendimiento de la planta en el campo, es que gran parte de los estudios posteriormente citados, fueron continuados hasta las etapas finales del cultivo.

En estudios realizados en pepino (*Cucumis sativus* L.) se observó que los plantines con mayor volumen de celda presentaron el doble de área foliar; asimismo el número de hojas, la altura, el peso fresco y seco de la parte aérea de los plantines tendía a paralizarse en aquellas producidas con el menor volumen, ya que estos restringieron físicamente las raíces, reduciendo la oxigenación, como así también la disponibilidad de

nutrientes, agua y otros elementos esenciales para el desarrollo de la plantin (Júnior *et al.*, 2004).

En otro trabajo en pepino, en donde se estudió el efecto de la restricción física de la raíz durante todo el ciclo del cultivo, no habiendo sido el mismo sometido a limitaciones de agua, nutrientes y oxígeno, se determinó que el número de hojas y el área foliar era menor en plantas con raíces restringidas. Además la materia seca total disminuyó en un 75 % a 80 % respecto de plantas con raíces no restringidas, no obstante la tasa fotosintética no fue afectada, pero la tasa de respiración y la conductancia estomática fueron bastante mayores en plantas no restringidas. Un aspecto importante y no siempre debidamente considerado, es que en este trabajo se determinó que la capacidad de respiración de las raíces decreció en forma abrupta en plantas restringidas (Kharkina *et al.*, 1999).

Mediante trabajos realizados en melón (*Cucumis melo* L.) se pudieron observar algunas similitudes con los realizados en pepino. Por ejemplo, la utilización de plantines con distintas edades al momento del transplante se tradujo en marcadas diferencias en el número de hojas, la longitud de los tallos y el peso seco del vástago (NeSmith, 1994). Otros autores al estudiar el volumen de celda observaron que la germinación, la altura de plantin, el número de hojas, el diámetro de tallo y la longitud de raíz, presentaron diferencias significativas a favor de la mayor celda (Setúbal *et al.*, 2005). Estudios semejantes coincidieron con el anterior al observar un efecto lineal de la área foliar, el peso seco de la raíz y la parte aérea por efecto del volumen de celda (Maynard *et al.*, 1996). Otros autores al combinar diferentes volúmenes y edades encontraron que los plantines producidos en un mayor volumen, tuvieron más hojas, fueron de mayor altura y con mayor área foliar y peso al momento de su transplante a campo que aquellas producidas en el menor volumen de celda (Walters *et al.*, 2005). A su vez, a medida que la edad de transplante de los plantines aumentó, el número de hojas, la altura de plantines, la área foliar y el peso seco de la parte aérea se incrementó linealmente, independientemente del volumen de celda (Walters *et al.*, 2005).

Similares resultados a los anteriores obtenidos en melón, fueron observados en sandía (*Citrullus lanatus* (thumb.) Matsum. & Nakai). En donde el número de hojas expandidas y la área foliar, se incrementaron con el aumento del volumen de celda. El incremento resultó mucho más marcado en plantines que crecieron en el mayor volumen, disminuyendo gradualmente hacia el menor volumen. Un comportamiento análogo ocurrió con la materia seca de raíz y vástago (Liu & Latimer, 1995).

En un trabajo realizado en sandía, se comparó el trasplante realizado con plantines producidos en contenedores con diferentes volúmenes de celda con la siembra de asiento, para estudiar la velocidad de crecimiento de las guías y el rendimiento en dos cultivares de sandía (Hall, 1989). Los volúmenes de celda empleados fueron 18,8 y 39,5 cm<sup>3</sup>. Veinticinco días después del trasplante y la siembra, la longitud de la guía principal presentó diferencias significativas, siendo la proveniente de 39,5 cm<sup>3</sup> mayor que la de 18,8 cm<sup>3</sup> y estas dos mayor que la de siembra de asiento. En tanto que para la misma fecha, el cultivo proveniente de siembra de asiento no había comenzado a desarrollar sus guías secundarias, los cultivos provenientes de trasplante lo habían hecho en un promedio de dos por planta para ambas cultivares, pero con una marcada tendencia a ser mas cortas en aquellas plantas provenientes de 18,8 cm<sup>3</sup>. Posteriormente, este autor también observó que el porcentaje de área cubierta por las guías provenientes de plantines era 2,5 veces mayor a la siembra de asiento. Esto demuestra claramente la ventaja que presentan los plantines frente a la siembra de asiento para acelerar el desarrollo del cultivo, lo cual también fue señalado por otros autores trabajando con plantines de diferentes edades que produjeron rendimientos 10 a 15 días antes que la siembra de asiento (NeSmith, 1993 en zapallo *Cucúrbita pepo* L.) y (NeSmith, 1994 en melón). En otro trabajo, también realizado en sandía, en donde se compararon tres volúmenes de celdas: 18,8; 30,7 y 65,5 cm<sup>3</sup> y tres edades de trasplante: tres, cuatro y cinco semanas posteriores a la siembra para una cultivar. Paralelamente con un único volumen de celda de 34 cm<sup>3</sup> con edades de tres, cinco, siete, nueve, once y trece semanas al trasplante para otra cultivar; se encontró que los cultivos produjeron similares rendimientos independientemente del volumen de celda y la edad de trasplante del que provenían los plantines (Vavrina *et al.*, 1993).

Otros autores encontraron que el número de frutos por planta, el número total de frutos comercializables y el rendimiento total aumentó con el incremento del volumen de celda, habiéndose utilizado volúmenes de 18, 26, 36, 46, y 80 cm<sup>3</sup> (Liu & Latimer, 1995). Resultados similares fueron encontrados por Graham *et al.* (2000) donde el rendimiento de primicia, el peso de los frutos por unidad de superficie, el peso medio y la concentración de sólidos solubles totales fueron directamente proporcionales al aumento del volumen de la celda, de 30,7; 65,5; 147,5 y 349,6 cm<sup>3</sup> en dos de los tres años en que se repitió la experiencia. Estos resultados también coinciden con los obtenidos por Hall (1989) en sandía al haber observado que el mayor volumen de celda

(39,5 cm<sup>3</sup>) presentó diferencias significativas de rendimiento, pero, solo para una de las cultivares evaluadas.

También se observó que a medida que se incrementó el volumen de celda se disminuyó estadísticamente el tiempo de aparición de las flores femeninas y masculinas luego del trasplante (Graham *et al.*, 2000).

En trabajos similares en zapallo, se observó que la apertura de flores femeninas se produjo antes en los plantines de mayor edad al trasplante, habiéndose utilizado plantas de 10, 14, 21, 28 y 35 días luego de la siembra. Además con las plantas de 21 días de edad se obtuvo la mayor ganancia de peso seco total en muestras tomadas 29 días después del trasplante (NeSmith, 1993). Luego, al comparar la productividad del cultivo implantado con plantines de 10, 20 y 30 días de edad, no se encontraron diferencias de rendimientos de primicia y total, como así tampoco en la cantidad y tamaño de los frutos (NeSmith, 1993).

En otro estudio en pepino se evaluó el efecto de dos volúmenes de celdas, de 34,6 cm<sup>3</sup> y 121,2 cm<sup>3</sup> y cuatro edades de trasplante desde la siembra, de 19, 24, 29 y 34 días. Los rendimientos fueron más precoces en plantas provenientes del mayor volumen de celda, aumentando la producción comercial en un 25 %. Estos resultados se deberían al mejor equilibrio funcional de la parte aérea con el sistema radicular y la ausencia de estrés post-trasplante. La edad de los plantines no afectó la precocidad en la mayor celda, pero se observó que cuanto más jóvenes eran los plantines producidos en la menor celda, mayor era su producción (Júnior *et al.*, 2004).

En el cultivo de melón, existen diversas investigaciones realizadas al respecto. Por ejemplo, utilizando como único tamaño de celda un volumen de 50 cm<sup>3</sup>, NeSmith (1994) comparó el efecto de cuatro tiempos de permanencia de la plantin en vivero, con 2, 4, 6 y 8 semanas. Este autor encontró que las edades influyeron muy pobremente sobre los rendimientos primicia y total del cultivo en dos años de ensayo (NeSmith, 1994).

En otro trabajo con dos híbridos de melón, replicado en dos años consecutivos, se evaluaron volúmenes de celda de 7, 22, 25, 36, 50,70 y 100 cm<sup>3</sup> en dos localidades diferentes. El peso y número de los frutos cosechados como primicia (considerando la misma como un 20 a un 40 % del rendimiento total, dependiendo del año, híbrido y localidad) aumentó con el incremento del volumen de celda; de la misma forma lo hizo el peso y rendimiento total de frutos en ambas localidades (Maynard *et al.*, 1996). De todos modos estos autores consideraron que los efectos sobre el rendimiento total

fueron variables y dependieron en parte de la cultivar. Al respecto, estos autores demostraron que una de las cultivares fue más sensible a la reducción del volumen radical, lo cual quedó demostrado por la menor relación raíz / parte aérea que presentó; pero también fue relativo a las localidades, debido a que si las condiciones ambientales son adversas al crecimiento del cultivo luego del transplante, estas pueden reducir el beneficio del menor estrés sufrido en mayores volúmenes de celda. El tamaño de la fruta mayormente no fue afectado (Maynard *et al.*, 1996).

En otro trabajo se combinaron tres edades al momento del transplante de 1, 2 y 4 semanas después de la emergencia y dos volúmenes de celda, de 102,5 y 280,8 cm<sup>3</sup> en dos años consecutivos (Walters *et al.*, 2005). Los plantines producidas en el mayor volumen de celda obtuvieron melones en mayor número y peso al considerar el rendimiento temprano o primicia. Independientemente del volumen, dos semanas después de la emergencia obtuvieron el mejor rendimiento como primicia. Al promediar la cosecha, el volumen más pequeño produjo los mayores rendimientos, sin embargo el rendimiento total no fue influenciado por la edad, como tampoco por el volumen ó los años. Los autores concluyeron que dos semanas de edad luego de la emergencia son necesarias para que los plantines alcancen el tamaño óptimo para maximizar el rendimiento primicia y total independientemente del volumen de celda. Al considerar los dos factores, la combinación de dos semanas de edad en el mayor volumen de celda fue la que obtuvo los mejores resultados (Walters *et al.*, 2005)

## **Poda**

La poda de las guías de melón es una práctica recomendada para aumentar la precocidad y calidad de los frutos, medida mediante el tamaño y la concentración de sólidos solubles totales (°Brix). Esto se debe a que el melón es una especie que tiene sus flores femeninas en ramificaciones secundarias y terciarias nacidas de la guía principal, en esta última, en general, sólo hay flores masculinas. Las prácticas que favorezcan la emisión de ramificaciones secundarias o terciarias favorecerían el anticipo en la aparición de flores femeninas o hermafroditas, acortando el ciclo y lográndose en consecuencia anticipos en la fecha de cosecha (Cañadas *et al.*, 1999). Además, la poda mejora la distribución de fotoasimilados en la planta, incrementando la precocidad, fijación de flores, cantidad, tamaño y maduración de frutos, asimismo mejora las condiciones de ventilación y aireación y facilita la aplicación de productos, principalmente los de tratamientos fitosanitarios y de fertilización foliar (Gomez-

Guilamon *et al.*, 1997). Según Zapata *et al.* (1989) la finalidad de la poda es equilibrar el vigor vegetativo de la planta con la fructificación, ya que los frutos demandan gran cantidad de los asimilados para completar su desarrollo y posterior maduración. La poda debería ser tanto mayor cuanto mas vigorosa sea la planta, con el fin de que los tallos resultantes no resten asimilados a los frutos, ni tampoco espacio para la ventilación y la luz.

De todos modos, el efecto de la poda en melón depende de varios factores que actúan conjuntamente, como la cultivar, la condición hídrica de la planta, la fertilidad del suelo, el sistema de conducción y la época del año. Esta interacción explicaría los varios resultados contradictorios encontrados en la literatura sobre la mejor manera de ejecutar la poda (Odet, 1985).

En un trabajo realizado en Grecia en dos localidades diferentes, se estudió el efecto de podar o no el tallo principal en combinación con diferentes longitudes de crecimiento de las ramificaciones secundarias (Canavaro Almeida, 1991). Los resultados permitieron observar que el tratamiento en que no se podó el tallo principal y las ramificaciones secundarias se removieron hasta los 60 cm de altura, a partir de donde las ramificaciones secundarias fueron podadas dejando una hoja después del fruto fue el de mejor comportamiento productivo de primicia. Sin embargo, el rendimiento total, la productividad por planta, el peso medio por frutos no presentaron diferencias entre tratamientos (Canavaro Almeida, 1991). En una de éstas localidades se incorporó un tratamiento testigo sin podar y las ramificaciones secundarias fueron removidas hasta los 70 cm de altura, obteniéndose un mayor peso medio por frutos (Canavaro Almeida, 1991).

En trabajos realizados en España con diferentes cultivares, se determinó la existencia de una mayor precocidad en las plantas podadas, comenzando su cosecha ocho días antes que en las no podadas. En cuanto al rendimiento, estos autores observaron que las cultivares híbridas mejoran su producción cuando son podadas, al contrario de las cultivares no híbridas en las que la poda supone una disminución importante en la producción. En cuanto al peso unitario de los frutos, se observaron diferencias entre los genotipos utilizados en respuesta a la poda, existiendo cultivares que resultaron con sus frutos más pesados luego de la poda, mientras que en otras lo fueron cuando no se hizo una poda. Las cultivares híbridas obtuvieron mayor numero de melones por superficie cuando fueron podadas, ocurriendo a la inversa con las cultivares no híbridas (Hoyos Echevarría *et al.*, 1999).

En otro trabajo en que también se estudió el efecto de la poda del tallo principal luego de la tercer hoja sobre la producción y calidad de los frutos de dos cultivares híbridas de melón, se obtuvo mayor productividad de frutos comercializables en las plantas podadas (Pereira *et al.*, 2003). Estas diferencias en rendimiento fueron atribuidas al mayor número y peso medio de los frutos en las plantas podadas. A su vez, el mayor número de frutos obtenidos en las plantas podadas los autores lo atribuyeron a la mayor cantidad de ramificaciones estimuladas por la poda de la yema apical y, en consecuencia al mayor número de yemas floríferas y cuaje de frutos. Además la poda aumentó estadísticamente el contenido de sólidos solubles totales en una de las cultivares utilizadas, lo que fue relacionado a la mayor área foliar por fruto, lo cual permitiría una mayor translocación de fotoasimilados para los frutos (Pereira *et al.*, 2003).

La influencia de la poda sobre la calidad de los frutos y la productividad del cultivo también fue estudiada mediante dos tratamientos en que se podaron los brotes secundarios luego de la primera hoja y la segunda hoja (Monteiro & Mexia, 1988). Mediante la poda realizada luego de la segunda hoja, se obtuvieron valores de área foliar total por fruto más elevada que la poda luego de la primera hoja, logrando mayores rendimientos y frutos con contenido de sólidos solubles totales más elevados (Monteiro & Mexia, 1988). Sin embargo, el efecto de la poda en este cultivo no permitiría generalizar los resultados. Por ejemplo, otros autores al efectuar la poda del tallo principal, dejando dos, tres o todas las ramificaciones laterales, no encontraron diferencias estadísticas en el número de frutos comerciales aunque con dos tallos secundarios por planta, obtuvieron un mayor peso medio de los frutos (Pedrosa *et al.*, 1991).

Posiblemente también el sistema de producción influya sobre los resultados de la poda en el cultivo. En experiencias realizadas con este cultivo en invernadero se obtuvo un mayor peso medio de los frutos y mayor rendimiento por unidad de superficie cuando las plantas fueron podadas y conducidas a dos tallos (Barni *et al.*, 2003). El sistema de conducción a un tallo sin poda y con ramificaciones presentó el mayor número medio de frutos por planta, pero el menor peso medio por fruto. Sin embargo el 70 % del número total de frutos y del rendimiento para el tratamiento podado fue alcanzado en las dos últimas semanas de cosecha, lo contrario ocurrió para el tratamiento no podado, el cual concentró el mayor porcentaje de estas dos variables en las dos primeras semanas de cosecha. (Barni *et al.*, 2003). Estos resultados fueron contrarios a los obtenidos anteriormente por Cañadas *et al.* (1999) quienes trabajando

con un cultivo a campo con dos cultivares, encontraron que con las plantas podadas se obtuvo una producción más temprana. No obstante, ellos no observaron diferencias en el número total de frutos, el rendimiento final y el peso medio, entre las plantas podadas y no podadas.

A nivel local no hay antecedentes sobre experiencias vinculadas con el tamaño del contenedor en este cultivo. Sobre la base de los numerosos antecedentes disponibles, se establece una hipótesis de trabajo: los plantines sometidos a un efecto de restricción radical, tanto por escaso volumen de celda y/o mayor tiempo de permanencia en vivero, tienen un desarrollo más lento en la etapa de transplante a campo, afectando incluso el rendimiento final del cultivo; además la poda cuando es efectuada en condiciones de suelos fríos, acentuaría el efecto de estrés por restricción física radical, al modificar el patrón inicial de reparto de asimilados hacia las raíces.

El objetivo general de este trabajo fue: estudiar el efecto de algunas alternativas tecnológicas sobre la productividad del cultivo de melón, mientras que los objetivos específicos fueron: a) Determinar el efecto de la combinación de diferentes volúmenes de celda y tiempo de permanencia de los plantines en vivero sobre la precocidad y productividad total del cultivo (Experimentos números 1, 2 y 3). b) Evaluar el efecto de la poda en post-transplante sobre un cultivo implantado con plantines obtenidos con diferentes volúmenes de cepellón y tiempo de permanencia en vivero (Experimentos números 2 y 3).

## MATERIALES Y METODOS

Se realizaron tres experimentos durante los años 2007 y 2008 en la localidad de Ángel Gallardo, provincia de Santa Fe.

### Experimento N° 1

El experimento N° 1 fue realizado en la coordenada (31°32' S, 60°40' W), en el denominado 'Cinturón Verde' de la ciudad de Santa Fe, entre septiembre del año 2007 y febrero del año 2008. Fueron utilizadas dos cultivares de melón (*Cucumis melo* L.): "Early Dew" y "Jango" siendo ambas híbridos F1 (Seminis®). La cv. "Early dew" era una variedad de tipo 'Honey Dew' y "Jango" una variedad de tipo 'Amarillo'. Ambos híbridos fueron sembrados en tres tipos de bandejas de poliestireno expandido, cuyos volúmenes de celda individuales fueron 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup>. La bandeja de 20 cm<sup>3</sup> tuvo una longitud de 0,55 m, un ancho de 0,35 m lo que representó una densidad de 1140 plantines.m<sup>-2</sup>. La bandeja de 40 cm<sup>3</sup> tuvo una longitud de 0,6 m y un ancho de 0,4 m con 525 plantines.m<sup>-2</sup>. Finalmente, la bandeja de 120 cm<sup>3</sup> tuvo una longitud de 0,5 m y un ancho de 0,35 m con 389 plantines.m<sup>-2</sup>. La siembra, en invernáculo, fue realizada en tres fechas distintas: 04/09/07, 18/09/07, 02/10/07, a fin de obtener tres edades de plantines al momento del transplante. Por lo tanto, fueron realizados 18 tratamientos resultantes de la combinación de los *tres volúmenes de celda x tres fechas de siembra x dos híbridos*. Las bandejas fueron rellenas con el sustrato comercial Grown Mix (Terrafertil®), realizándose la siembra manualmente colocando una semilla por celda. Previo a la siembra las semillas fueron embebidas en agua durante 24 horas, y una vez finalizada la siembra las bandejas fueron colocadas en estufa a temperatura constante de 25 °C hasta iniciada la germinación, momento en el cual el 50% de las semillas tenían la radícula visible. Durante la etapa de crecimiento de los plantines, con frecuencia semanal, se realizó una fertirrigación con una solución nutritiva con concentración de 200 ppm N, 100 ppm P, 100 ppm K, 90 ppm Ca y 20 ppm Mg más micronutrientes.

En el invernáculo el control fitosanitario se realizó con los siguientes fungicidas: Penconazole (Topas®), Captan, Clorotalonil (Daconil®), Oxiclóruo de cobre y Mancozeb (Dithane®). El control de plagas se realizó mediante aplicaciones con Imidacloprid (Confidor®), Cipermetrina y Clorpirifos. Los controles fueron realizados intercalando dos veces por semana, dos fungicidas con un insecticida.

## **Etapas de invernáculo**

### **Evolución de la temperatura en invernáculo**

La temperatura y la humedad relativa del invernáculo fueron medidas y almacenadas con una frecuencia horaria desde el día 04/09/07 hasta el día 22/10/07, mediante la utilización de un Data Logger, Watch Dog modelo 150, *Spectrum® Technologies, Inc.* El cual fue instalado a 0,30 m por encima de las bandejas con los plantines, las cuales fueron ubicadas sobre mesadas a 0,70 m del suelo. El invernáculo utilizado tuvo una superficie cubierta de 228 m<sup>2</sup>, dotado de un calefactor de combustión indirecta con una capacidad calorífica de 100.000 kCal h<sup>-1</sup>.

### **Altura de plantines y alargamiento del hipocótilo**

Se tomaron mediciones de la altura de los plantines, considerando como tal la distancia entre la superficie del sustrato, hasta el ápice de la planta y la longitud del hipocótilo. La medición se realizó con una regla graduada en mm. Para la primera y segunda fecha de siembra las mediciones fueron realizadas los días 4/10/07, 12/10/07 y 20/10/07. En tanto que para la tercer fecha de siembra solo se midieron la altura y la longitud del hipocótilo el día 20/10/07. Para detectar diferencias entre los valores medios de la altura de plantines, los tratamientos fueron sometidos a un análisis de la varianza.

### **Evolución del área foliar (AF) de los plantines en cm<sup>2</sup>**

El AF se estimó mediante la utilización de una relación alométrica establecida entre el largo (L) y ancho máximo (A) de las hojas. La medición del largo se realizó desde el ápice de la misma hasta la inserción del pecíolo. El AF de cada hoja en cm<sup>2</sup> se determinó mediante la relación lineal:  $0,21 \times (L \times A) + 7,41$  (Bouzo, com. pers.); posteriormente sumando todas las hojas se obtuvo el AF por plantin. Para todas estas mediciones se utilizó una regla graduada en mm. Las mediciones en cada una de las fechas de siembra fueron realizadas sobre diez plantines elegidas al azar por tipo de bandeja. Para la primera y segunda fecha de siembra las mediciones fueron realizadas en los siguientes días 12/10/07 y 20/10/07, en tanto que para la tercera fecha de siembra se midió el día 20/10/07. El análisis del crecimiento se realizó mediante análisis de la

varianza, como así también para determinar las posibles diferencias entre los valores medios de AF entre los tratamientos

### **Temperatura de las hojas**

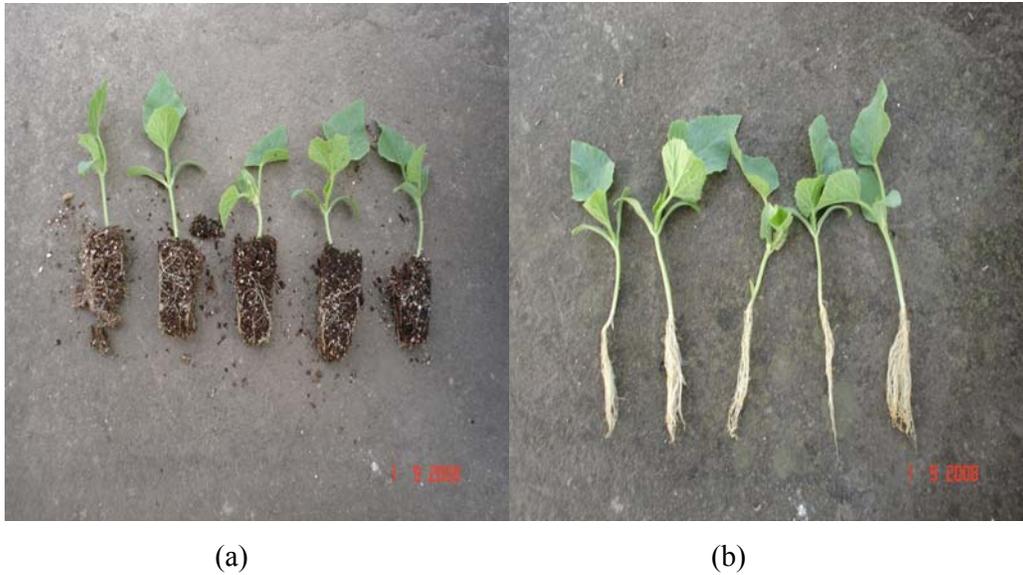
En dos fechas se midieron las temperaturas de las hojas con un termómetro infrarrojo Crop. Track (Scwyz)<sup>®</sup> sobre 10 plantines para cada uno de los 18 tratamientos. Los plantines fueron elegidos aleatoriamente y la temperatura se midió sobre la primera hoja verdadera a 5 cm de distancia. En cada una de esas dos fechas se realizaron tres mediciones. El día 20/10/07 la primera medición se hizo entre las 09:20 h y las 10:20 h; la segunda medición entre las 12:10 h y las 12:55 h y la tercera medición entre las 14:00 h y 14:45 h. El día 21/10/07 la primera medición se realizó entre las 09:10 h y 09:45 h; la segunda medición se realizó entre las 10:40 h y 11:15 h y la tercera medición entre las 12:00 h y las 12:32 h. Las tres mediciones fueron realizadas para comprender diferentes condiciones atmosféricas del invernáculo. Durante la etapa de vivero y especialmente en los días en que se midieron las temperaturas foliares las plantas no estuvieron sujetas a estrés hídrico. Para detectar diferencias en los valores medios de la temperatura de las hojas entre los tratamientos, fue realizado un análisis de la varianza.

### **Materia seca de plantines (MS)**

El día 22/10/07 fueron extraídos tres plantines por tratamiento en forma aleatoria, mediante la utilización de agua fue retirado el sustrato de las raíces cuidadosamente para evitar la pérdida de material vegetal (Figura 2a y b).

Una vez efectuado este procedimiento, los plantines fueron colocados en estufa a 65 °C hasta peso constante; para ello fue utilizada una estufa de aire forzado Dalvo modelo EHRF1.

Posteriormente, mediante una balanza Ohaus<sup>®</sup> de 1 mg de precisión se obtuvo el peso de la materia seca (MS) individualmente de las hojas, tallos y raíces. La última fecha de siembra (02/10/07) no fue tomada en cuenta, debido a que la mayoría de las muestras registraban pesos por debajo de 1 mg. Para detectar diferencias en los valores medios de la MS de los plantines los tratamientos fueron sometidos a un análisis de la varianza.



**Figura 2:** a, Plantines de melón antes y b, después del lavado del cepellón, puede apreciarse como quedan las raíces libres de sustrato luego del lavado.

## **Etapas de campo**

### **Crecimiento y desarrollo del cultivo**

El día 22/10/07 los 18 tratamientos fueron transplantados al aire libre (31°32'S, 60°40'W) en esa fecha los plantines sembrados el 04/09/07 tenían 48 días de edad, las sembradas el 18/09/07, 34 días de edad y las sembradas el 02/10/07, 20 días de edad. El diseño experimental comprendió bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones, lo cual hizo un total de 54 unidades experimentales. El marco de plantación fue en caballones con una distancia de 0,7 metros entre plantas y 1,4 metros entre hileras, cada parcela tuvo un total de 15 plantas, y los caballones estaban orientados en sentido este-oeste. La densidad poblacional correspondió al equivalente de 10.204 plantas.ha<sup>-1</sup>. Cada caballón fue cubierto con un 'mulch' de polietileno negro de 23 micrones de espesor, previa a la instalación de las cintas de riego por goteo, Aqua – TraXX™. Antes de realizar el transplante, se aplicaron 178 kg.ha<sup>-1</sup> de una mezcla que contenía 34 % de nitrato de amonio (N 26, P 0, K 0, S 15); 25 % de fosfato diamónico (N 18, P 46, K 0); 16 % de cloruro de potasio (N 0, P 0, K 60) y 25 % de una mezcla física (N 5, P 38, K 0, S 7, Ca 7).

Las plantas que por diferentes motivos no se establecieron luego del transplante, fueron reemplazadas por plantines sobrantes dentro de los diez días posteriores al

transplante. Posteriormente a los diez días de realizado el primer transplante, ya no fueron efectuados reemplazos.

Los tratamientos fitosanitarios se realizaron intercalando cada diez días Zineb y Mancozeb en forma preventiva para el control fúngico y específicamente para el control de oidio (*Erysiphe cichoracearum*) se aplicó Azufre mojable (Kumulus<sup>®</sup>) y Penconazole (Topas<sup>®</sup>). Para el control de plagas insectiles se aplicó Cipermetrina e Imidacloprid en forma intercalada cada diez días.

### **Evolución de la temperatura ambiente**

La temperatura y humedad relativa del ambiente fueron medidas y almacenadas con una frecuencia horaria mediante un Data Logger, Watch Dog modelo 150, *Spectrum Technologies, Inc.*<sup>®</sup>, desde el día 22/10/07 hasta el día 24/02/08. Este equipo fue instalado a una altura de 0,25 m desde la superficie de un caballón, en la parte central de la superficie utilizada para el experimento

### **Análisis de crecimiento**

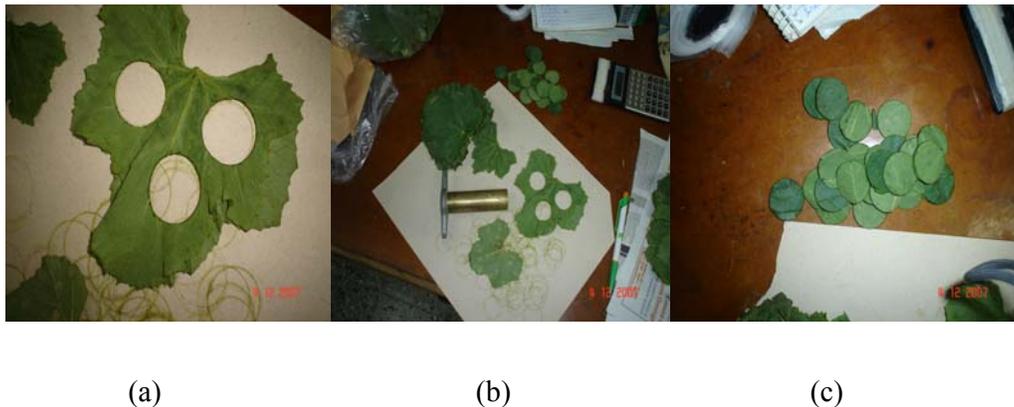
Para la realización del análisis de crecimiento del cultivo se realizaron extracciones de plantas en cuatro momentos diferentes del ciclo del cultivo. La primera extracción se realizó el día 22/10/07 coincidente con el transplante, en dicha extracción sólo se tuvieron en cuenta las dos edades cronológicas más viejas de plantines, ya que la edad más joven aun tenía poco desarrollo.

Posteriormente se extrajo una planta por cada repetición y tratamiento en tres fechas: 25, 38 y 51 días después del transplante. Esto representó un total de 54 plantas en cada momento de obtención de muestras, las cuales fueron cortadas al ras del suelo, utilizándose las plantas para analizar el crecimiento de la MS, previa medición de las siguientes variables:

### **Área Foliar (AF)**

En la primera extracción el AF fue medida mediante la relación alométrica ya explicada en AF de plantines. Para la segunda fecha de extracción el AF fue medida con un medidor de área foliar Licor (LI-3000). En la tercera y cuarta fecha de extracción, debido a que el volumen de hojas era extremadamente grande, la estrategia seguida para

la determinación del AF fue la técnica del AFE (Área Foliar Específica), que al relacionar el área de las hojas y su peso de MS, permite indirectamente la determinación del AF. Para ello, mediante la utilización de un sacabocados de bronce de 2,7 cm de diámetro, se extrajeron una cierta cantidad de círculos de las hojas, entre 94 y 250 dependiendo de la fecha de extracción (Figura 3). Los círculos fueron extraídos dentro de cada planta, comprendiendo en hojas de distintas edades y en distintos sectores de cada hoja. Como cada uno de los círculos de hojas tenían 2,7 cm. de diámetro, mediante la relación que permite calcular el área de un círculo ( $A = \pi \cdot r^2$ ), se determinó que cada uno de ellos tuvo una superficie de de 5,73 cm<sup>2</sup>. Luego, mediante el producto de esta superficie por el número de círculos extraídos, se pudo conocer el área foliar total de ellos. Estos círculos fueron llevados a estufa a una temperatura de 65 °C hasta peso constante. Para determinar el AFE, una vez obtenida la materia seca de los círculos se dividió el AF muestreada por planta sobre su peso seco. Las hojas de las 54 plantas, se llevaron a secar a estufa a una temperatura de 65 °C hasta peso constante. Para determinar el AF de las 54 plantas extraídas, se multiplicó el peso de la MS de las hojas de cada planta por el AFE respectivo. Para detectar diferencias en los valores medios de la AF los tratamientos fueron sometidos a un análisis de la varianza.



**Figura 3:** a, Hoja de melón perforada por el sacabocados en distintos sectores; b, sacabocados de bronce con hoja de melón perforada; c, círculos de hojas de melón obtenidos con el sacabocados.

### **Número de flores femeninas, masculinas y frutos.**

En las siguientes obtenciones de muestras, 29/11/07 y 12/12/07, se realizó el conteo en cada una de las 54 plantas extraídas del campo, del número de flores masculinas, femeninas y/o hermafroditas y de frutos totales en la planta (Figura 4). Se utilizó análisis de la varianza para detectar diferencias en la relación de flores masculinas sobre femeninas entre tratamientos.



**Figura 4:** Planta de melón dividida en sus distintos órganos: tallo, hojas (lámina y pecíolo por separado), frutos, flores masculinas y femeninas y/o hermafroditas.

Posteriormente tanto las flores hermafroditas como las masculinas y los frutos fueron llevados a estufa con una temperatura de 65 °C hasta peso constante.

Para el caso de los frutos, debido a su gran contenido de humedad, solo fueron llevados a estufa aquellos que tenían como máximo cinco centímetros de diámetro.

Para los frutos de mayor tamaño se procedió de la siguiente manera: se los dividió en tres categorías; hasta 500 g, de 500 a 1000 g. y más de 1000 g. Luego, a fin de transformar el peso de materia fresca en materia seca, solo un fruto por categoría y por cultivar fue secado en estufa a 65 °C hasta peso constante, de modo tal de obtener el porcentaje de materia seca que presentaban promediado entre las dos cultivares.

De este modo para obtener el porcentaje de materia seca de los frutos mayores a cinco centímetros de diámetro, se midió el peso de materia fresca de los mismos con balanza Súper SUNVAR precisión de 10 g y luego al peso fresco se lo multiplico por el porcentaje de materia seca obtenido en el procedimiento anterior.

La materia seca de pecíolos y tallos, al igual que ya fuera explicado para hojas, flores y frutos menores a cinco centímetros de diámetro; fue obtenida luego de secar las muestras en estufa a 65° C hasta peso constante. Posteriormente a cada una de las 54 plantas de cada extracción, se las pesó por separado según sus órganos: hojas, tallos, pecíolos, flores masculinas, flores femeninas y frutos, con una balanza electrónica SCALTEC SAB 61 de 0,1g de precisión.

### **Peso individual de los frutos, rendimiento y primicia de cosecha**

La cosecha de la cv. “Early dew” se realizó entre los días 28/12/07 hasta el 22/01/08, mientras que la cosecha de la cv. “Jango” se realizó en período comprendido por los días 02/01/08 al 24/02/08. Todos los frutos cosechados fueron pesados individualmente con balanza Súper SUNVAR precisión de 10 g. Para detectar diferencias en peso y rendimiento de frutos, los tratamientos fueron sometidos a un análisis de la varianza.

Para el análisis de primicia de cosecha, se utilizó un modelo de regresión logística, dado que una de las variables analizadas se consideró como variable respuesta y las restantes como predictoras. Dado el ordenamiento de la variable respuesta o dependiente (Cosecha) en frecuencia temprana (FT primer tercio de cosecha), frecuencia media (FM segundo tercio de cosecha) y frecuencia tardía (FTA último tercio de cosecha) se utilizó un modelo de regresión logística, que tiene en cuenta dicho ordenamiento. Para las cvs “Early Dew” y “Jango”, tamaño de la celda (20, 40 y 120 cm<sup>3</sup>) y días de permanencia en vivero (20, 34 y 48). En todos los casos se aplicó, en principio, un modelo saturado: completo, incluyendo interacciones. Conforme a los resultados de este análisis, se probó un modelo reducido. En todos los casos el nivel de significación utilizado fue del 5%.

## **Experimento N° 2**

La propagación de las plantas se realizó en el mismo invernáculo utilizado para el experimento N° 1. La experiencia se realizó entre los meses de julio del año 2008 y enero del año 2009. Se utilizó la cultivar F1 de melón (*Cucumis melo* L.) “HD N° 1” (TAKii®) correspondiendo a la variedad de tipo ‘Honey Dew’.

El experimento se realizó utilizando dos tipos de bandejas de poliestireno expandido cuyos volúmenes de celda individuales fueron de 20 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> cuyas dimensiones y densidad de plantines ya fuera explicado para el experimento N° 1. La siembra se

realizó en dos fechas distintas en cada una de las bandejas: 30/07/08 y 23/08/08, a fin de obtener dos edades de plantines al momento del transplante.

La forma de siembra, el sustrato, la fertirrigación y el control fitosanitario utilizado fueron idénticos a lo explicado en el experimento N° 1.

## **Etapa de invernáculo**

### **Evolución de la temperatura en invernáculo**

La temperatura y la humedad relativa del invernáculo fueron medidas y almacenadas cada 2 h desde el día 04/08/08 hasta el día 30/09/08, el dispositivo utilizado para la medición y su ubicación fueron iguales a lo mencionado para el experimento N° 1.

## **Análisis de crecimiento de los plantines**

### **Materia seca de los plantines (MS)**

La evolución de la MS de los plantines para la fecha de siembra 30/07/08 fue realizada mediante extracciones de muestras en siete oportunidades distanciadas entre sí en aproximadamente una semana. En cada momento se tomaron en forma aleatoria diez muestras de los plantines de ambas celdas, sus raíces fueron liberadas del sustrato y los plantines secados tal cual lo indicado en el experimento N° 1. Antes de cada pesada, se dividió la materia seca de cada plantín en raíz, parte aérea y materia seca total. El análisis del crecimiento se realizó mediante una regresión lineal de la MS de las raíces y parte aérea por separado y de toda la plantín.

### **Área foliar de los plantines**

Para la primera fecha de siembra 30/07/08, el AF se midió en seis oportunidades; los días 23/08/08, 01/09/08, 08/09/08, 16/09/08, 24/09/08 y 30/09/08. Para cada día de medición fueron tomadas diez plantines al azar por tipo de bandeja, excepto para la fecha 30/09/08 en la cual solo se tomaron cinco plantines por tipo de bandeja.

Para la segunda fecha de siembra 23/08/08, el AF fue medida en tres oportunidades; los días 16/09/08, 24/09/08 y 30/09/08. Realizándose la estimación del AF mediante la relación alométrica igual a la descrita en el experimento N° 1. El crecimiento de la AF de los plantines en los tratamientos fue analizado mediante una regresión lineal.

### **Temperatura de las hojas**

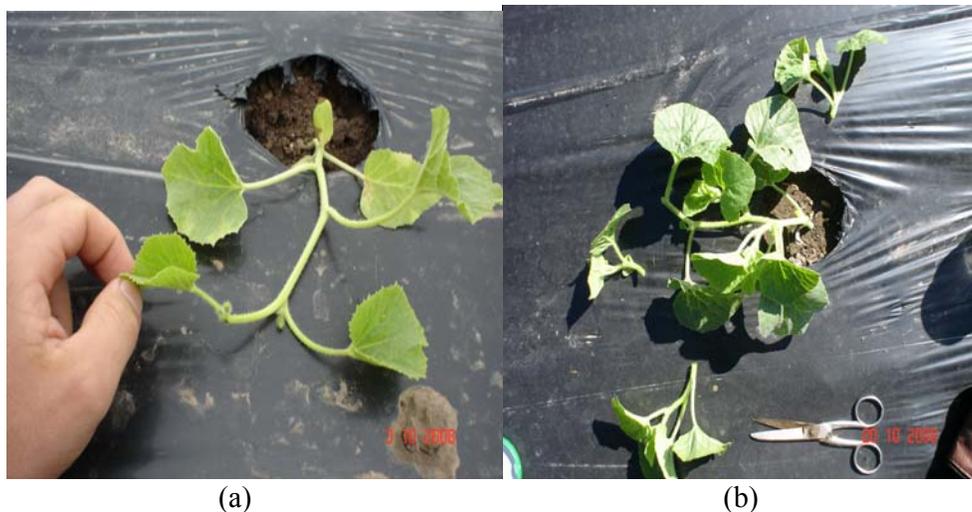
Los días 24/09/08 y 26/09/08 se midieron las temperaturas de las hojas con termómetro infrarrojo Crop. Track (Scwyz)<sup>®</sup> utilizando 15 plantines al azar por tipo de bandeja y fecha de siembra. La metodología utilizada para la medición fue la misma que para el experimento N° 1, realizándose las mismas entre las 13:10 hs y 13:30 hs en cada día. Para detectar diferencias entre los valores medios de la temperatura de las hojas entre los tratamientos, fue realizado un análisis de la varianza.

## **Etapas de campo**

### **Crecimiento y desarrollo del cultivo**

En una única fecha 30/09/08, se realizó el transplante al aire libre (31°32'S, 60°41'W). Al momento del transplante, los plantines sembrados el 30/07/08 tenían 62 días de edad y los plantines sembrados el 23/08/08 tenían 38 días de edad. El transplante se realizó sobre caballones cubiertos con un 'mulch' de polietileno negro de 23 micrones y riego por goteo utilizándose cinta de goteo Aqua – TraXX<sup>TM</sup>. El marco de plantación fue 0,6 m entre plantas y 1,7 m entre hileras, colocando 15 plantas por unidad experimental, y los caballones estaban orientadas en sentido este-oeste. La densidad poblacional correspondió al equivalente de 9.803 plantas ha<sup>-1</sup>. Para el reemplazo de plantas que no se establecieron inmediatamente después del transplante, se siguió el mismo criterio que en el experimento N° 1. Una vez establecidas las plantas, la mitad de ellas, provenientes de cada celda y edad fueron podadas en el ápice luego de la quinta hoja verdadera (Figura 5). Esta poda se realizó el día 02/10/08 para las plantas provenientes de 120 cm<sup>3</sup> y sembradas el día 30/07/08; el día 14/10/08 para aquellas plantas provenientes de 20 cm<sup>3</sup> y sembradas el día 30/07/08 y de 120 cm<sup>3</sup> sembradas los días 23/08/08 y el 20/10/08 para aquellas plantas provenientes de celdas de 20 cm<sup>3</sup> de volumen y sembradas el 23/08/08. Con posterioridad a la realización de la poda apical, de los cinco brotes axilares solo fueron dejados dos, los restantes tres fueron removidos (Figura 5b), esto ocurrió el día 20/10/08 para aquellas plantas provenientes del

contenedor de 120 cm<sup>3</sup> sembradas el 30/07/08 y el día 24/10/08 para las plantas provenientes del contenedor de 20 cm<sup>3</sup> sembradas el día 30/07/08 y 20 y 120 cm<sup>3</sup> sembradas el día 23/08/08.



**Figura 5:** a, Poda del tallo principal en una planta de melón luego de la quinta hoja verdadera; b, la remoción de tres de los cinco brotes axilares surgidos luego de la primer poda.

Para la operación de poda se utilizó una tijera la cual fue desinfectada entre cada corte con una solución de hipoclorito de sodio al 10 % de concentración.

Una vez finalizada las podas, quedó conformado el experimento con ocho tratamientos y cuatro repeticiones, lo que representó un total de 32 unidades experimentales arregladas en un diseño factorial 2x2x2 completamente aleatorizado (2 celdas x 2 edades x poda–no poda).

Los tratamientos fitosanitarios realizados fueron similares al del experimento N° 1.

### **Evolución de la temperatura ambiente**

La temperatura y humedad relativa del ambiente fueron medidas y almacenadas con una frecuencia horaria mediante un Data Logger, Watch Dog modelo 150, *Spectrum Technologies, Inc.*<sup>®</sup>, desde el día 01/10/08 hasta el día 08/01/09. Este equipo fue instalado igual que en el experimento N° 1.

### **Temperatura de suelo**

La temperatura de suelo fue registrada mediante la utilización de siete termómetros. Se utilizaron siete termómetros para poder abarcar distintas profundidades del caballon,

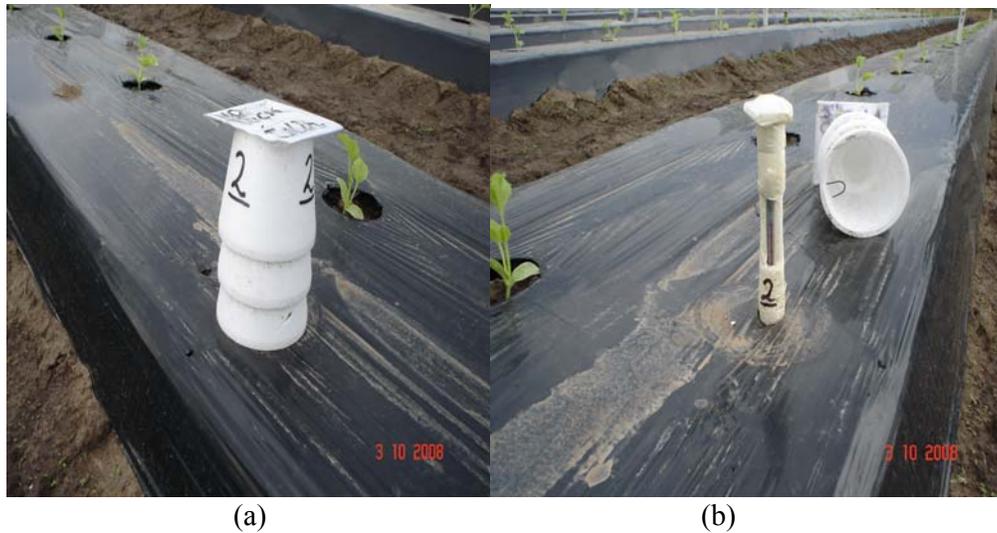
de modo tal de abordar la mayor parte del espacio ocupado por las raíces, además se colocaron dos de los termómetros en caballones sin “mulch” para poder comparar la diferencia de  $t^{\circ}$  en caballones con y sin “mulch”. Cada uno de estos termómetros fue calibrado mediante la comparación con un termómetro de precisión de mercurio Franklin<sup>®</sup> graduado en décimas de  $^{\circ}\text{C}$ .

Enumerando los termómetros del uno al siete, el termómetro uno y dos (marca MIV<sup>®</sup>) fueron termómetros de alcohol de capacidad 50  $^{\circ}\text{C}$ , estos termómetros estaban insertos en una vaina de acero, con punta para facilitar el entierro. El bulbo sensor se encontraba en el extremo de dicha punta, con una apertura en la vaina que permitió realizar las observaciones directa de la temperatura (Figura 6).



**Figura 6:** Termómetro de alcohol, la vaina de acero que lo recubre y un aislamiento térmico hecho con poliuretano expandido, que aísla la vaina y el termómetro del sol y la temperatura en la parte que queda expuesta por sobre la superficie del suelo.

Los termómetros fueron enterrados a una profundidad de 18 cm y ambos 18 cm hacia dentro del caballón, uno en el lado norte y otro en el lado sur. Estos termómetros fueron completamente aislados de la superficie del suelo, cubriendo la vaina de acero con poliuretano expandido y a su vez se les colocó un capuchón de poliestireno en la superficie también como aislante (Figura 7).



**Figura 7:** Capuchón de poliestireno expandido que cubría a modo de aislante térmico al termómetro de alcohol (a) y termómetro de alcohol enterrado, donde se observa su aislamiento térmico y la ventana de toma de temperatura por sobre la superficie del suelo (b)

Los termómetros fueron enterrados el día 25/09/08 y retirados el día 22/12/08. El mismo día en que se enterraron los termómetros uno y dos, fueron enterrados los termómetro tres y cuatro, ambos de mercurio Franklin<sup>®</sup> de capacidad 100 °C, campo de medida de -10 a 100 °C, con precisión de décimas de °C, con su ampolla en directo contacto con el suelo y aislados por sobre la superficie con una vaina de plástico, recubierta por poliuretano expandido (Figura 8).

El termómetro tres fue enterrado a 12 cm de profundidad del lado sur del caballón, mientras que el termómetro cuatro fue enterrado a 7,5 cm de profundidad al lado norte de un caballón, ambos 18 cm hacia dentro del mismo. La temperatura con el termómetro tres fue registrada hasta el día 19/11/08, en tanto que con el termómetro cuatro se registró hasta el día 22/12/08. El día 8/10/08 se instaló el termómetro cinco, idéntico al tres y cuatro sólo que se enterró a 20 cm de profundidad en el centro de un caballón registrándose la temperatura hasta el día 22/12/08.

El día 04/11/08, fueron instalados los termómetros seis y siete, idénticos al uno y dos los que fueron enterrados a una profundidad 0,18 m hacia dentro de un caballón, al que se le retiró el 'mulch', uno fue enterrado en la cara norte y otro en la cara sur, registrándose la temperatura hasta el día 22/12/08.



(a)

(b)

**Figura 8:** a, Termómetro de mercurio y la vaina de poliuretano expandido hecha para su aislamiento térmico por sobre la superficie del suelo; b, termómetro de mercurio enterrado listo para el registro de temperatura y a su lado la vaina de poliuretano para su aislamiento.

Para los siete termómetros la temperatura fue registrada tres veces por semana y en dos horarios durante cada día: a las 08:00 h y 15:00 h. Para los termómetros MIV<sup>®</sup>, para registrar la T° solo bastó con retirar el capuchón de poliestireno expandido que lo recubría, para el caso de los termómetros Franklin<sup>®</sup>, solo bastó con retirar la vaina de plástico y poliuretano expandido que los recubría, con excepción del termómetro cinco en el cual, debido a su profundidad de entierro (20 cm) fue necesario además de retirar la vaina, extraer el termómetro del suelo en cada lectura, registrando la T° inmediatamente, de manera de evitar la modificación de la línea de mercurio.

### **Análisis de crecimiento**

La primera muestra de plantas fue obtenida el día 30/09/08 en que fue realizado el transplante. Para ello fueron extraídos cinco plantines al azar por cada tamaño de celda mediante la utilización de agua fue retirado el sustrato de las raíces cuidadosamente para evitar la pérdida de material vegetal.

Una vez que se tuvo las raíces limpias los plantines fueron colocados en estufa a una temperatura de 65 °C hasta peso constante. Luego se pesó por separado la materia seca de hojas, tallos y raíces.

Durante el crecimiento del cultivo fueron realizadas cuatro extracciones de plantas, una por tratamiento y repetición, 29, 45, 70 y 85 días después del transplante, haciendo un total de 32 plantas en cada extracción, las cuales fueron cortadas al ras del suelo (Figura 9).



**Figura 9:** Extracción de cada planta de melón en forma íntegra desde el campo y colocada en una bolsa de consorcio hasta su posterior procesamiento.

Estas extracciones tuvieron como objetivo, además de obtener los datos que permitan realizar un análisis del crecimiento, medir las siguientes variables:

### **Área Foliar**

Para el primer muestreo de plantas realizado el día 30/09/08 la AF se estimó mediante la relación alométrica ya explicada en el experimento N° 1. En este primer muestreo, aún no se había realizado la poda.

Posteriormente, para la determinación de la AF durante los cuatro muestreos efectuados los días 29/10/08, 14/11/08, 09/12/08 y 24/12/08 se utilizó la metodología del AFE, tal como se explicó para el experimento N° 1.



**Figura 10:** Separación de una planta de melón en láminas de la hoja por un lado (a) y el resto de la planta (b)

Para detectar diferencias entre los valores medios de las AF de los tratamientos se realizó un análisis de la varianza.

Posteriormente a cada una de las 32 plantas de cada extracción, se las pesó por separado a fin de obtener el peso de la MS de láminas, pecíolos, tallos, flores masculinas y femeninas como así también los frutos menores a 5 cm de diámetro. Estas determinaciones fueron realizadas con una balanza electrónica SCALTEC SAB 61 de 0,1 g. de precisión.

Para el caso de los frutos mayores a 5 cm de diámetro se obtuvo el peso fresco y se lo multiplico por el porcentaje de MS de frutos según categorías establecidas en el experimento N° 1.

### **Peso individual de los frutos, rendimiento y primicia de cosecha**

La cosecha de los frutos se realizó entre los días 15/12/08 y 08/01/09. Todos los frutos cosechados fueron pesados individualmente con una balanza Súper SUNVAR precisión de 10 g. El rendimiento de cada unidad experimental fue expresado en  $Mg \cdot ha^{-1}$ , teniendo en cuenta solo 12 plantas, ya que en las tres primeras extracciones a campo, las plantas no tenían frutos comerciales. Para detectar diferencias en peso y rendimiento de frutos, los tratamientos fueron sometidos a un análisis de la varianza.

La determinación de la primicia se efectuó mediante el análisis ya explicado en el experimento N° 1, en este caso las variables independientes fueron volumen de la celda (20 y 120 cm<sup>3</sup>), días de permanencia en vivero (38 y 62) y poda (con y sin).



**Figura 11:** Pesaje individual de los frutos de la cv “HD N°1” con balanza de 10 g de precisión.

### Experimento N° 3

La propagación de las plantas se realizó en el mismo invernáculo utilizado en los experimentos N° 1 y N° 2. La experiencia se realizó entre los meses de septiembre del año 2008 y febrero del año 2009. Se utilizó la cultivar F1 de melón (*Cucumis melo* L.) “Amaral” (Rijk Zwaan<sup>®</sup>) correspondiendo a la variedad de tipo ‘amarillo’

El experimento se realizó utilizando dos tipos de bandejas de poliestireno expandido de volúmenes de celdas 20 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup>. A diferencia de los experimentos anteriores, aquí se realizó una sola fecha de siembra, el día 11/09/08. Las bandejas fueron rellenas con el sustrato comercial Grown mix de Terrafertil<sup>®</sup>, y la siembra se realizó utilizándose una máquina sembradora de bandeja en línea DA-ROS. La temperatura y la humedad relativa del invernáculo fueron medidas y almacenadas con una frecuencia bi-horaria desde el día 11/09/08 hasta el día 31/10/08, mediante la utilización de un Data Logger, Watch Dog modelo 150, *Spectrum Technologies, Inc*<sup>®</sup>. Para la instalación de este equipo se siguió el mismo procedimiento que para los experimentos N° 1 y N° 2, como así también el fertirriego y la solución nutritiva utilizada.

El día 31/10/08 se realizó el transplante al aire libre 31°32’S, 60°41’W, en esa fecha los plantines tenían 50 días de edad. El transplante se realizó sobre caballones, en las mismas condiciones y densidad de plantas que para el experimento N° 2. Una vez establecidas las plantas, la mitad provenientes de cada celda fueron podadas en el ápice luego de la quinta hoja verdadera. Esta poda se realizó el día 07/11/08 para las plantas

provenientes del contenedor de 120 cm<sup>3</sup> de celda y el día 10/11/08 para aquellas provenientes del contenedor de 20 cm<sup>3</sup> de celda. Luego, el día 13/11/08, de los cinco brotes axilares, solo fueron dejados dos, los restantes tres fueron removidos. Para la operación de poda se utilizó una tijera desinfectada, al igual que en el experimento N° 2. El experimento estuvo conformado con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones haciendo un total de 16 unidades experimentales, arregladas en un diseño factorial 2x2 completamente aleatorizado (2 celdas x poda-no poda). Los tratamientos fitosanitarios fueron similares a los del experimento N° 2.

### **Evolución de la temperatura ambiente**

La temperatura y humedad relativa del ambiente fueron medidas igual que en el experimento N° 2 entre los días 31/10/08 al 06/02/09.

### **Peso individual de los frutos, rendimiento y primicia de cosecha**

La cosecha de los frutos se realizó entre los días 05/01/09 y 06/02/09. Todos los frutos cosechados fueron pesados individualmente, igual que en el experimento N° 2. El rendimiento de cada unidad experimental fue expresado en Mg.ha<sup>-1</sup>, teniendo en cuenta que cada unidad experimental tenía una superficie de 15,3 m<sup>2</sup>. Para detectar diferencias en peso y rendimiento de frutos, los tratamientos fueron sometidos a un análisis de la varianza.

La determinación de la primicia se efectuó mediante el análisis ya explicado en el experimento N° 1, en este caso las variables independientes fueron; volumen de celda (20 y 120 cm<sup>3</sup>) y poda (con y sin).

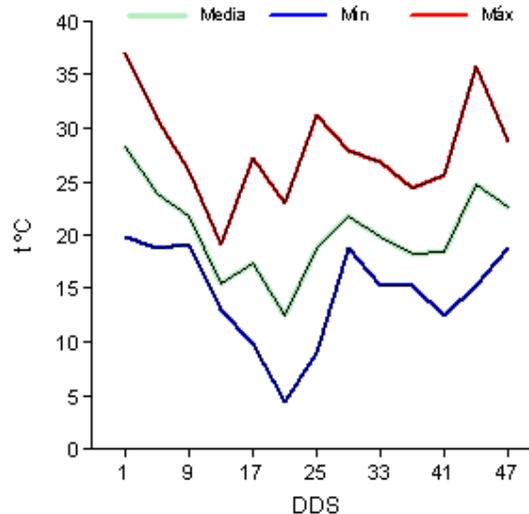
# RESULTADOS

## Experimento N° 1

### Etapa de Invernáculo

#### 1. Variación de la temperatura en el invernáculo

La temperatura durante la etapa de vivero resultó con fuertes fluctuaciones. La climatización existente sólo aseguraba el mantenimiento mediante la calefacción de temperaturas mínimas superiores a 5 °C (Figura 12). La temperatura media durante esta etapa fue 19,4 °C, la máxima alcanzada fue de 37,1 °C, en tanto que la mínima registrada fue de 4,4 °C. A pesar que las temperaturas mínimas durante parte de esta etapa fueron inferiores a 10 °C no fueron observados daños por frío debido a la escasa duración de estos valores térmicos. Se observa que las temperaturas medias descendieron desde el primer día hasta el día 20 aproximadamente, momento a partir del cual comenzaron a subir. (Figura 12).

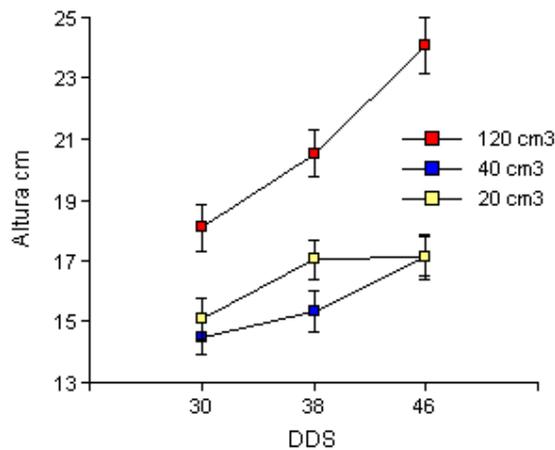


**Figura 12:** Variación de las temperaturas medias, máximas y mínimas diarias (°C) durante la etapa de crecimiento de los plantines en el invernáculo en el experimento N° 1 en función de los días después de la siembra (DDS).

## 2. Altura de los plantines y alargamiento del hipocótilo

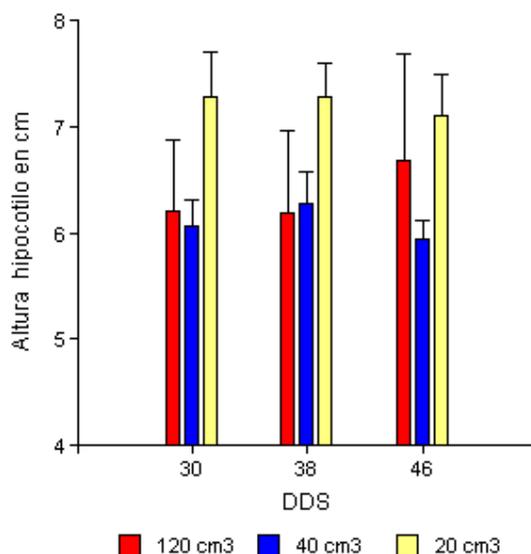
El efecto de los tratamientos sobre la altura de los plantines de melón de la cv. “Early Dew” se observó precozmente a partir de los 30 días después de la siembra (DDS) (Figura 13). El tratamiento con mayor volumen radical ( $120 \text{ cm}^3$ ) presentó una altura de plantin aproximadamente 3 cm superior a los tratamientos de  $20 \text{ cm}^3$  y  $40 \text{ cm}^3$  (Figura 13). Posteriormente, estas diferencias se acrecentaron a medida que se incrementó la permanencia de los plantines en las celdas resultando en diferencias notables en la altura debido a que a los 46 DDS los plantines criados en las celdas de  $120 \text{ cm}^3$  superaron los 23 cm mientras que los tratamientos de menor volumen apenas superaron los 16 cm (Figura 13).

Para la cv “Early Dew” en la fecha de siembra del día 04/09/07, los análisis de la varianza muestran como los plantines sembrados en la bandeja de  $120 \text{ cm}^3$  superan en altura a los 30, 38 y 46 DDS (Figura 13) (Cuadros I, II y III anexo) a los plantines sembrados en bandejas de 40 y  $20 \text{ cm}^3$  de celda, las cuales no difieren entre sí en su altura ( $P \leq 0,05$ ). (Figura 13) (Cuadros I, II y III anexo)



**Figura 13:** Efecto de los tratamientos con celdas de  $20 \text{ cm}^3$ ,  $40 \text{ cm}^3$  y  $120 \text{ cm}^3$  en la cv “Early Dew” sobre la altura de los plantines (cm) en función de los días después de la siembra (DDS). Medias  $\pm$  D.S. Fecha de siembra 04/09/07.

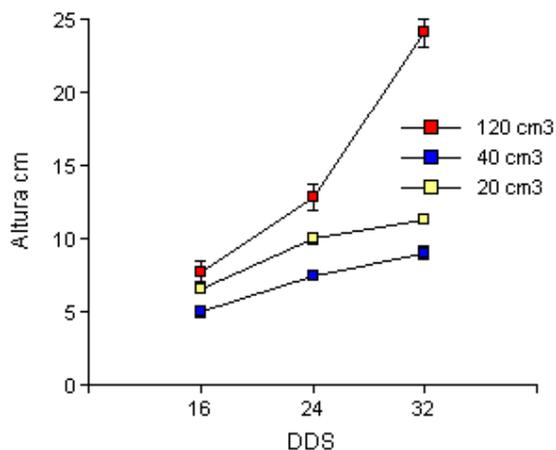
Se destaca la elevada altura al hipocótilo, superando los 7 cm en los plantines sembradas en el contenedor de 20 cm<sup>3</sup> de volumen de celda, tanto en 30, 38 como 46 DDS (Figura 14).



**Figura 14:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> sobre la altura del hipocotilo (cm) en la cv “Early Dew” en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 04/09/07.

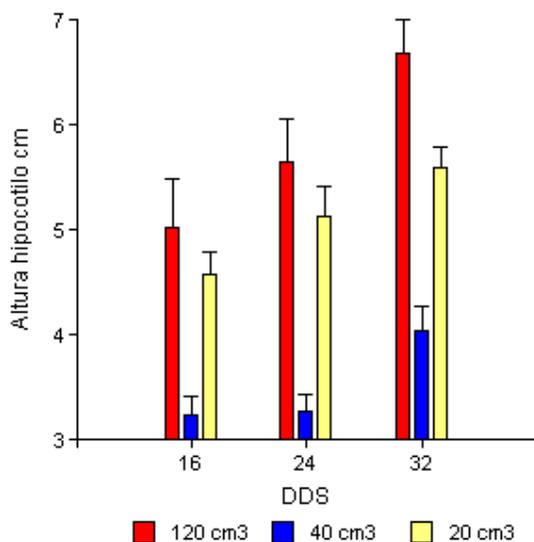
Puede observarse que 16 DDS las alturas de los plantines fueron similares (Figura 15). Sin embargo, a los 24 DDS se observó una diferencia de aproximadamente 5 cm entre los plantines sembradas en 120 cm<sup>3</sup> y los plantines sembradas en 40 cm<sup>3</sup> (Figura 15). A los 32 DDS, mientras que los plantines sembrados en los menores volúmenes tendieron a estabilizar su altura, aquellos sembradas en 120 cm<sup>3</sup> manifestaron un gran alargamiento alcanzando los 25 cm (Figura 15).

A los 16 DDS solo existieron diferencias estadísticas ( $P \leq 0,05$ ) en altura entre los plantines sembrados en los contenedores de 120 y 40 cm<sup>3</sup> (Figura 15) (Cuadro IV anexo). A los 24 y 32 DDS, la diferencia en altura de plantin fue significativa ( $P \leq 0,05$ ) para los tres volúmenes de celda (Figura 15) (Cuadros V y VI anexo) siendo siempre mayor la altura en los plantines sembrados en 120 cm<sup>3</sup>.



**Figura 15:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> en la cv “Early Dew” sobre la altura de los plantines (cm) en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 18/09/07.

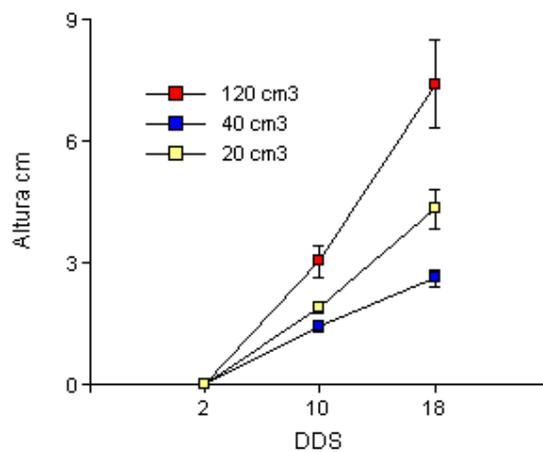
Si bien la mayor altura al hipocótilo se obtuvo con los plantines sembrados en 120 cm<sup>3</sup> de celda (Figura 16), pudo observarse que la altura al hipocótilo de aquellos sembrados en 20 cm<sup>3</sup> fue grande en comparación a los plantines sembrados en 40 cm<sup>3</sup>, y se aproximó más a los plantines sembrados en 120 cm<sup>3</sup> (Figura 16).



**Figura 16:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> sobre la altura del hipocotilo (cm) en la cv “Early Dew” en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 18/09/07.

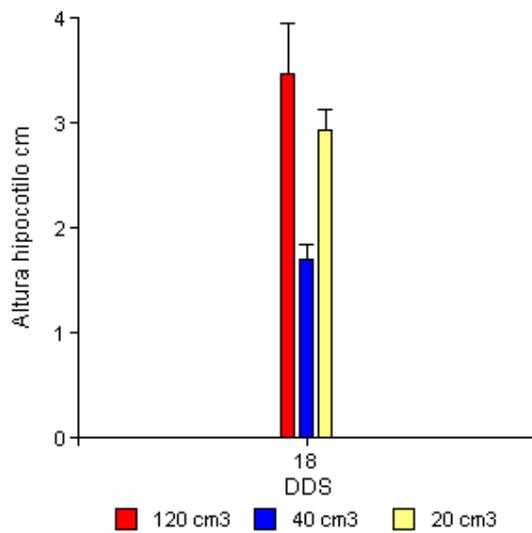
A los 2 DDS los plantines aún no habían emergido (Figura 17). Posteriormente, ya a los 10 DDS comenzó a hacerse notorio el efecto de los tratamientos sobre la altura, debido a que a los 18 DDS se observó una diferencia de aproximadamente 5 cm entre los plantines sembrados en 120 cm<sup>3</sup> de volumen de celda y aquellas sembrados en 40 cm<sup>3</sup> (Figura 17).

Para la fecha de siembra realizada el día 02/10/07, en los análisis de la variancia para el segundo y tercer muestreo, se advirtió que los plantines sembrados en la mayor celda superaron en su altura a los sembrados en las otras dos, los cuales no presentaron diferencias ( $P \leq 0,05$ ) entre sí en su altura (Figura 17) (Cuadro VII y VIII anexo).



**Figura 17:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> en la cv “Early Dew” sobre la altura de los plantines (cm) en función de los días después de la siembra (DDS). Medias  $\pm$  D.S. Fecha de siembra 02/10/07.

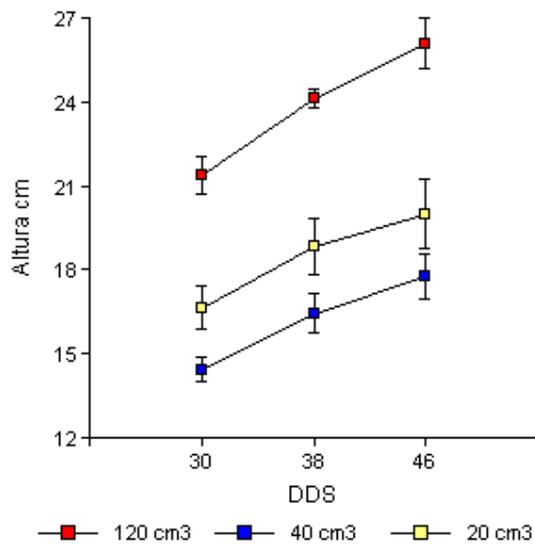
Aquí, con respecto a la altura al hipocotilo también se observó un comportamiento semejante al observado en los plantines provenientes de la siembra realizada el día 18/09/07 (Figura 16), en donde la altura en los plantines sembrados en 20 cm<sup>3</sup> se aproximó más a aquellos sembrados en 120 cm<sup>3</sup> que a los sembrados en 40 cm<sup>3</sup> (Figura 18).



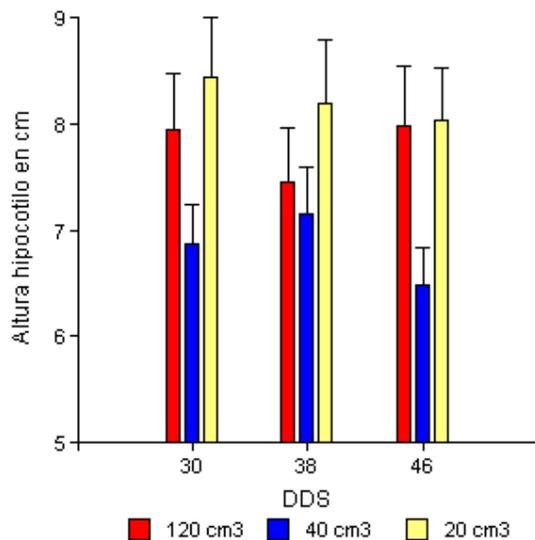
**Figura 18:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> sobre la altura del hipocotilo (cm) en la cv “Early Dew” en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 02/10/07.

El efecto de los tratamientos sobre la altura de los plantines de melón de la cv. “Jango” se observó precozmente a partir de los 30 días después de la siembra (DDS) (Figura 19). Posteriormente, las curvas que unen los valores medios de la altura de los plantines en cada tratamiento, siguieron creciendo en forma paralela, tanto para 38 como 46 DDS. Los plantines de esta última edad, que fueron sembrados en 40 cm<sup>3</sup> alcanzaron una altura aproximada de 17 cm, aquellos sembrados en 120 cm<sup>3</sup> se aproximaron a los 26 cm (Figura 19). En éste último tratamiento, los plantines superaron en altura a los de los tratamientos de 20 y 40 cm<sup>3</sup>, cuyas alturas no difirieron entre sí ( $P \leq 0,05$ ) (Figura 19) (Cuadros IX, X y XI anexo).

Con respecto a la altura media al hipocótilo, se observó un excesivo alargamiento de los plantines sembrados en 20 cm<sup>3</sup>, tanto para las edades de 30 DDS como de 38 y 46 DDS (Figura 20).



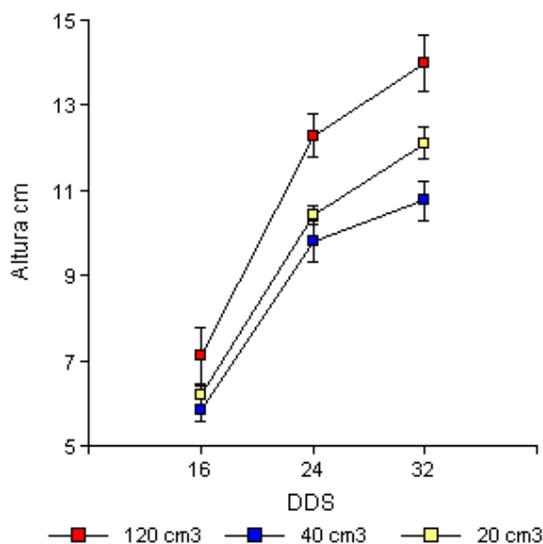
**Figura 19:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> en la cv “Jango” sobre la altura de los plantines (cm) en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 04/09/07.



**Figura 20:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> sobre la altura del hipocótilo (cm) en la cv “Jango” en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 04/09/07.

Al analizar la altura de los plantines de la cv. ‘Jango’ en la siembra realizada el día 18/09/07, se observó una tendencia similar pero con diferencias en la altura según el tiempo transcurrido desde la siembra (Figura 21). A los 24 DDS la diferencia en altura fue de aproximadamente 2 cm entre plantines sembrados en 120 cm<sup>3</sup> y aquellas

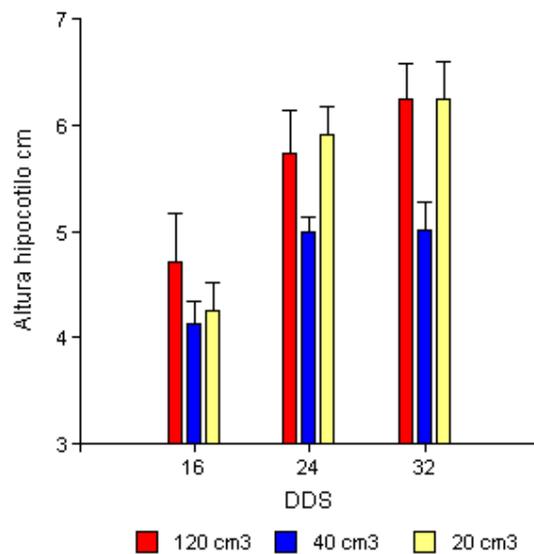
sembrados en 40 cm<sup>3</sup>, dicha diferencia se acrecentó aproximadamente a 3 cm a los 32 DDS (Figura 21). Estas diferencias fueron significativas ( $P \leq 0,05$ ) solamente para los 24 y 32 DDS (Figura 21) (Cuadros XII, XIII y XIV anexo).



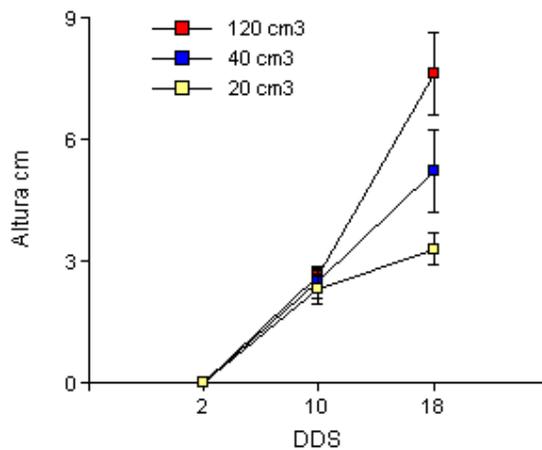
**Figura 21:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> en la cv “Jango” sobre la altura de los plantines (cm) en función de los días después de la siembra (DDS). Medias  $\pm$  D.S. Fecha de siembra 18/09/07.

La altura del hipocótilo, al igual que lo observado en la siembra del 04/09/07 (Figura 20) resultó en un excesivo alargamiento en los plantines sembrados en 20 cm<sup>3</sup> de celda, tanto para las edades de 16, 24 como 32 DDS (Figura 22).

En la siembra realizada el día 02/10/07 la altura de los plantines alcanzó los 3 cm aproximadamente para los tres volúmenes de celda a los 10 DDS (Figura 23). Posteriormente, poco más de una semana después, a los 18 DDS mientras que los plantines sembrados en 20 cm<sup>3</sup> apenas superaron los 3 cm, los sembrados en 120 cm<sup>3</sup> alcanzaron aproximadamente los 8 cm de altura (Figura 23). Con esta edad, se observó una diferencia en altura entre los plantines sembrados en 120 y 20 cm<sup>3</sup> de celda, mientras que ambos no difirieron en altura de los plantines sembrados en 40 cm<sup>3</sup> de celda ( $P \leq 0,05$ ) (Figura 23) (Cuadro XV anexo).

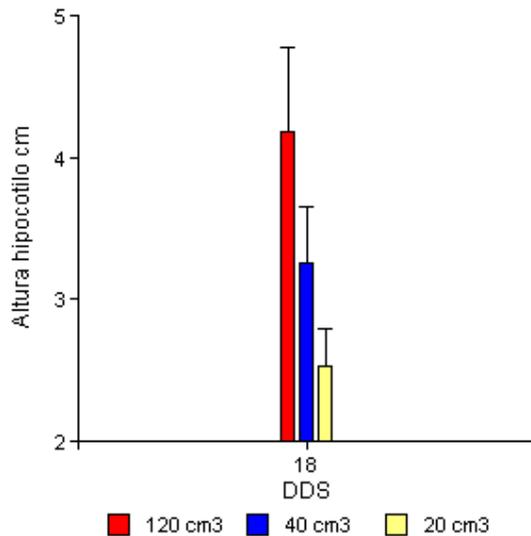


**Figura 22:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> sobre la altura del hipocotilo (cm) en la cv “Jango” en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 18/09/07.



**Figura 23:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> en la cv “Jango” sobre la altura de los plantines (cm) en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 02/10/07.

Se observó además, que la altura al hipocótilo tuvo una relación directamente proporcional con el volumen de celda a los 18 DDS (Figura 24).

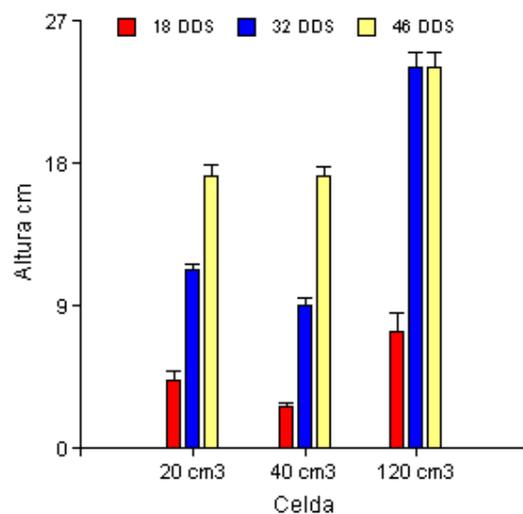


**Figura 24:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> sobre la altura del hipocotilo (cm) en la cv “Jango” en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 02/10/07.

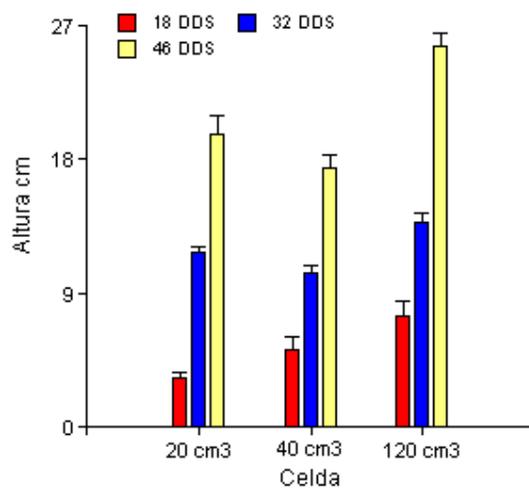
### 3. Diferencia de altura por edades cronológicas

Al analizar la diferencia de altura, se observó que para edades de plantines de 18 DDS éstas no lograron superar los 9 cm de altura, en tanto que a los 46 DDS estuvieron por encima de los 17 cm de altura (Figura 25). A la edad de 32 DDS los plantines lograron una altura intermedia, con excepción de la celda de 120 cm<sup>3</sup> en la cual los plantines de 32 DDS lograron alcanzar en altura a los plantines de 46 DDS (Figura 25). Para todas las edades la mayor altura siempre se alcanzó en el tratamiento de 120 cm<sup>3</sup> (Figura 25). Estas diferencias en altura resultaron significativas ( $P \leq 0,05$ ) para cada tratamiento de celdas por efecto de las edades (Figura 25) (Cuadro XVI anexo).

Al igual que en la cv “Early Dew” (Figura 25) en la cv “Jango” los plantines de 18 DDS no lograron superar los 9 cm de altura (Figura 26); los plantines de 32 DDS tuvieron una altura aproximada entre los 10 y 13 cm, en tanto que en los plantines de 46 DDS fue de 18 y 27 cm de altura (Figura 26). Para todas las edades la mayor altura siempre se alcanzó para 120 cm<sup>3</sup> (Figura 26). Estas diferencias resultaron significativas ( $P \leq 0,05$ ) en las alturas para cada uno de los volúmenes de celdas por efecto de las edades (Figura 26) (Cuadro XVII anexo).



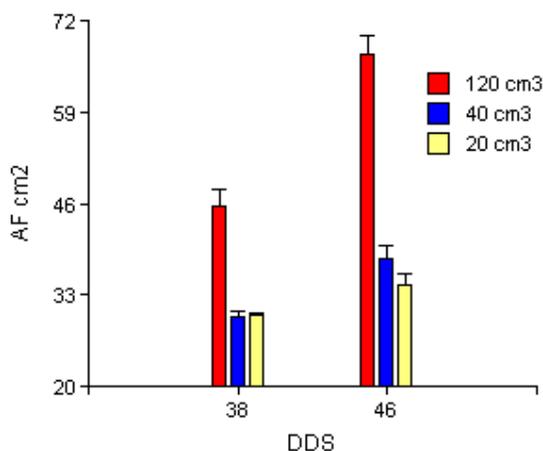
**Figura 25:** Efecto de los tratamientos con edades de 46, 32 y 18 días después de la siembra (DDS) sobre la altura de los plantines (cm) en la cv “Early Dew” en función de los volúmenes de celda (20, 40 y 120 cm<sup>3</sup>). Medias ± D.S.



**Figura 26:** Efecto de los tratamientos con edades de 46, 32 y 18 días después de la siembra (DDS) sobre la altura de los plantines (cm) en la cv “Jango” en función de los volúmenes de celda (20, 40 y 120 cm<sup>3</sup>). Medias ± D.S.

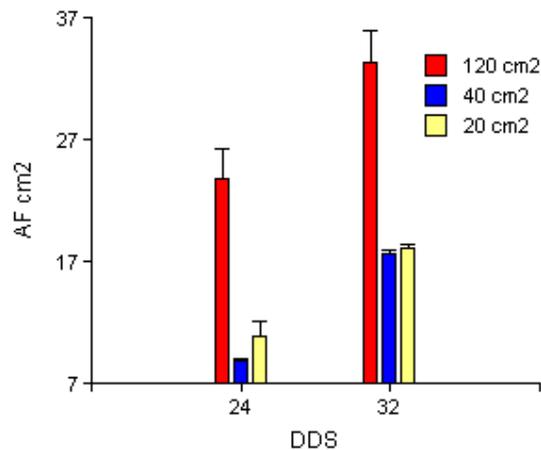
#### 4. Evolución de la área foliar (AF) de los plantines

Cuando se analizó la AF en la siembra realizada el 04/09/07 se observó que para el tratamiento de 120 cm<sup>3</sup> de volumen de celda, la AF aumentó un 49 % entre 38 a 46 DDS de edad. En tanto que para 40 y 20 cm<sup>3</sup> de volumen de celda este incremento fue sólo de 27 y 14 % respectivamente. En las dos edades analizadas aquí, los plantines sembradas en 120 cm<sup>3</sup> de celda presentaron una mayor AF con diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) de aquellos sembrados en los menores volúmenes (Figura 27) (Cuadro XVIII anexo).



**Figura 27:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> en la cv “Early Dew” sobre la área foliar de los plantines (cm<sup>2</sup>) en función de los días después de la siembra (DDS). Medias  $\pm$  D.S. Fecha de siembra 04/09/07.

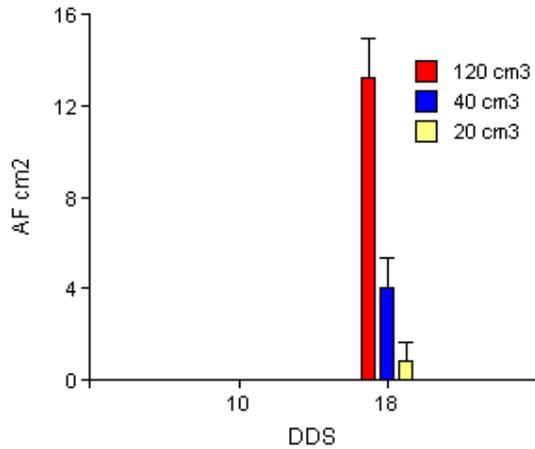
En la siembra efectuada el día 18/09/07 el mayor incremento de la AF para las edades de entre 24 y 32 DDS fue de un 100 % para los plantines sembradas en 40 cm<sup>3</sup> de celda (Figura 28), seguido por un 63 % de incremento en plantines sembrados en 20 cm<sup>3</sup> de celda, mientras que el menor incremento fue de un 37,5 % para los plantines sembrados en el mayor volumen de celda (Figura 28). Aquí, y tal como fuera observado anteriormente (Figura 27) el mayor valor de la AF correspondió a los plantines provenientes del tratamiento de 120 cm<sup>3</sup> y en los plantines de mayor edad (32 DDS) (Figura 28) (Cuadro XIX anexo)



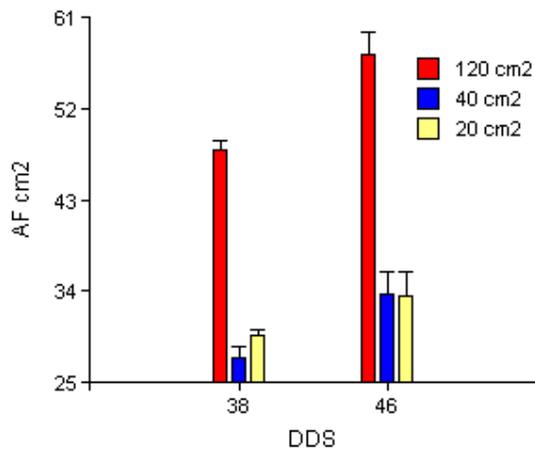
**Figura 28:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> en la cv “Early Dew” sobre la área foliar de los plantines (cm<sup>2</sup>) en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 18/09/07.

Para la siembra realizada el día 02/10/07 a los 10 DDS los plantines aun no presentaron hojas. Sin embargo, solo 8 días después se pudo observar una gran diferencia en el valor de la AF de los plantines sembrados en 120 cm<sup>3</sup> de celda, con respecto a 40 y 20 cm<sup>3</sup> (Figura 29).

El mayor incremento en la AF entre 38 y 46 DDS fue de 26 % en los plantines sembradas en 40 cm<sup>3</sup> de celda (Figura 30), seguido por un 19 % en aquellos sembrados en 120 cm<sup>3</sup>, el menor incremento fue del 13% en aquellos plantines sembrados en 20 cm<sup>3</sup> (Figura 30). Los plantines sembrados en 120 cm<sup>3</sup> presentaron diferencia significativa ( $P \leq 0,05$ ) en desarrollo de la AF, al igual que los plantines de mayor edad (46 DDS) (Figura 30) (Cuadro XX anexo)



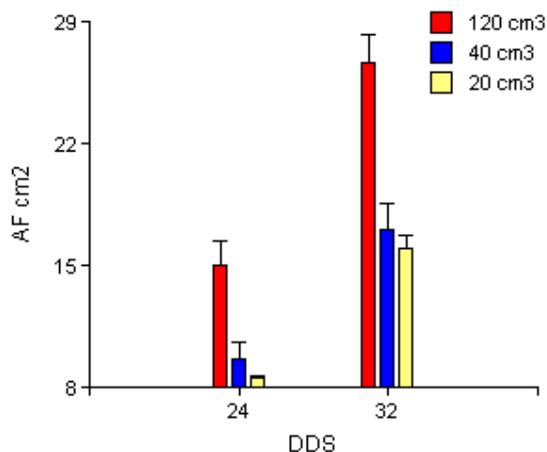
**Figura 29:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> en la cv “Early Dew” sobre la área foliar de los plantines (cm<sup>2</sup>) en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 02/10/07



**Figura 30:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> en la cv “Jango” sobre la área foliar de los plantines (cm<sup>2</sup>) en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 04/09/07.

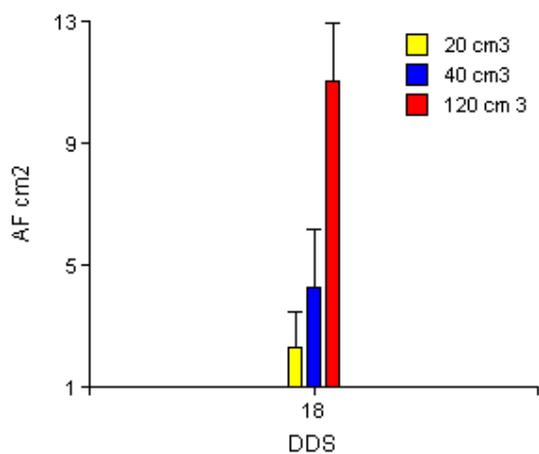
El mayor incremento en la AF entre 24 y 32 DDS fue del 73 % para los plantines sembradas en 120 cm<sup>3</sup> de celda, seguida por un 70 % de incremento en plantines sembradas en 40 cm<sup>3</sup> de celda (Figura 31), por último el menor incremento en este lapso de tiempo fue de un 40 % para los plantines sembrados en 20 cm<sup>3</sup> de celda (Figura 31).

Se observó una clara diferencia de mayor AF en plantines sembrados en 120 cm<sup>3</sup> de celda y a la mayor edad (32 DDS) (Figura 31) (Cuadro XXI anexo).



**Figura 31:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> en la cv “Jango” sobre la área foliar de los plantines (cm<sup>2</sup>) en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 18/09/07.

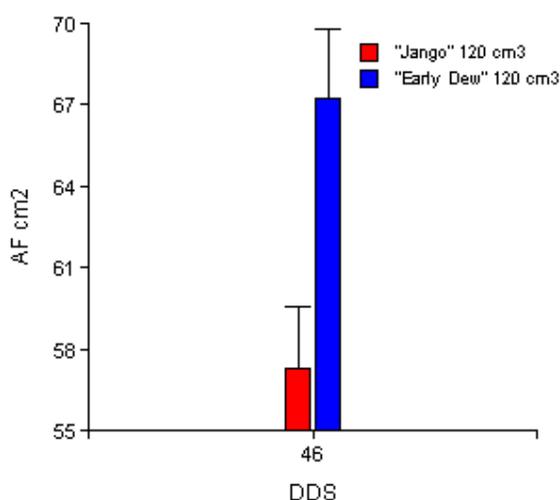
A los 18 DDS el crecimiento en AF fue directamente proporcional al aumento del volumen de celda (Figura 32), la diferencia en AF entre 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda fue de 9 cm<sup>2</sup> aproximadamente (Figura 32).



**Figura 32:** Efecto de los tratamientos con celdas de 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> en la cv “Jango” sobre la área foliar de los plantines (cm<sup>2</sup>) en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 02/10/07.

## 5. Diferencias en AF entre las cultivares

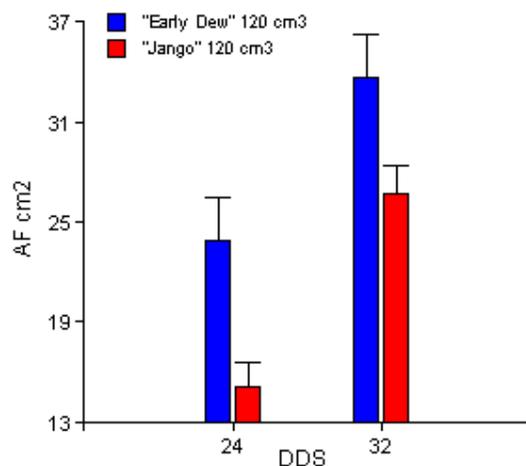
A los 46 DDS del 04/09/07, se observó una diferencia en la AF entre las cultivares sembradas en 120 cm<sup>3</sup> de celda. La cv “Early Dew” presentó un 17,5 % más de AF que la cv “Jango” (Figura 33) (Cuadro XXII anexo). Aquí, se presentaron sólo los casos en los cuales se detectaron diferencias estadísticamente significativas ( $P \leq 0,05$ ).



**Figura 33:** Efecto de los tratamientos con celdas de 120 cm<sup>3</sup> en las cvs “Jango” y “Early Dew” sobre la área foliar de los plantines (cm<sup>2</sup>) en función de los días después de la siembra (DDS). Medias  $\pm$  D.S. Fecha de siembra 04/09/07.

A los 24 DDS del 18/09/07 se observó una diferencia en la AF entre las cultivares sembradas en 120 cm<sup>3</sup> de celda. La cultivar “Early Dew” presentó un 60 % más de AF que la cv “Jango” (Figura 34) (Cuadro XXIII anexo).

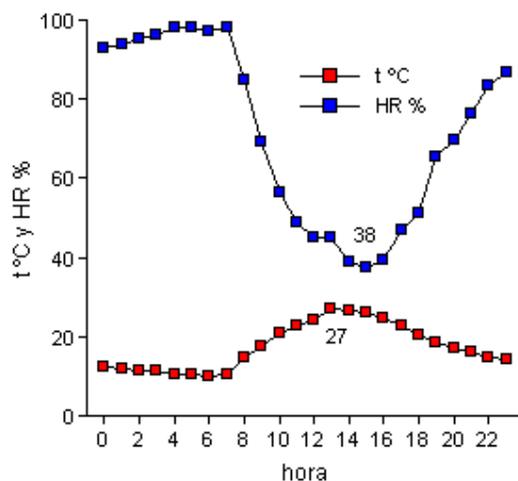
Cuando se analizaron los datos 8 días después, a los 32 DDS del 18/09/07 se observó una diferencia menor en la AF entre las cultivares sembradas en 120 cm<sup>3</sup> de celda. La cultivar “Early Dew” presentó ahora un 27 % más de AF que la cv “Jango” (Figura 34) (Cuadro XXIV anexo).



**Figura 34:** Efecto de los tratamientos con celdas de 120 cm<sup>3</sup> en las cvs “Jango” y “Early Dew” sobre la área foliar de los plantines (cm<sup>2</sup>) en función de los días después de la siembra (DDS). Medias ± D.S. Fecha de siembra 18/09/07.

### 6. Temperatura de las hojas

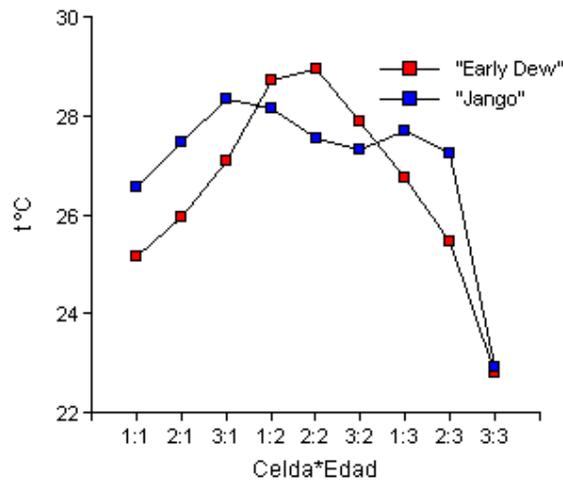
La evolución de la temperatura,  $t$  (°C), y la humedad relativa, HR (%), del aire en el interior del invernáculo el día 20/10/07 tuvo un comportamiento típico por cuanto se observó que la  $t$  máxima coincidió con la mínima HR alrededor de las 14 h (Figura 35). Se advirtió que la HR en horas de la madrugada llegó a alcanzar aproximadamente el 100 % (Figura 36).



**Figura 35:** Variación de la temperatura (°C) y la humedad relativa (%) durante la etapa de crecimiento de los plantines en el invernáculo en función de la hora el día 20/10/07.

Para el primer registro de temperatura se pudo observar que para la edad 1 (46 DDS), la temperatura de las hojas aumentó a medida que disminuyó el volumen de la celda (Figura 36). Incluso, ya en la edad 2 (32DDS) se observó una tendencia de la temperatura a mantenerse relativamente estabilizada en ambas cultivares en los tres volúmenes de celda. En tanto para la edad 3 (18 DDS) la temperatura de las hojas descendió marcadamente a medida que disminuyó el volumen de celda en ambas cultivares (Figura 36).

En una segunda medición, el comportamiento de la temperatura de las hojas resultó altamente variable, aunque en general se mantuvo con temperaturas de entre los 28 y 33 °C (Figura 37). Para la edad 1(46 DDS) y 3 (18DDS), pudo observarse que ambas cultivares tuvieron un comportamiento exactamente invertido de la temperatura de las hojas respecto a los volúmenes de celda (Figura 37). Para la edad 2 (32DDS), ambas cultivares mantuvieron un comportamiento similar, la temperatura descendió a medida que disminuyó el volumen de celda (Figura 37).

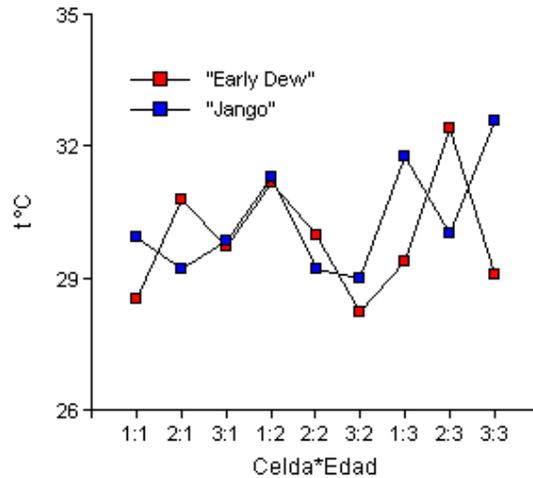


**Figura 36:** Efecto de los tratamientos sobre la temperatura (°C) de las hojas de los plantines de las cvs “Jango” y “Early Dew” en función del volumen de celda y la edad de permanencia en vivero entre las 9:20 y las 10:20 h. Medias ± D.S. día 20/10/07

En donde:

Celda 1; 2 y 3: representan 120, 40 y 20 cm<sup>3</sup>, respectivamente.

Edad 1, 2 y 3: representan 46, 32 DDS y 18 DDS; respectivamente.



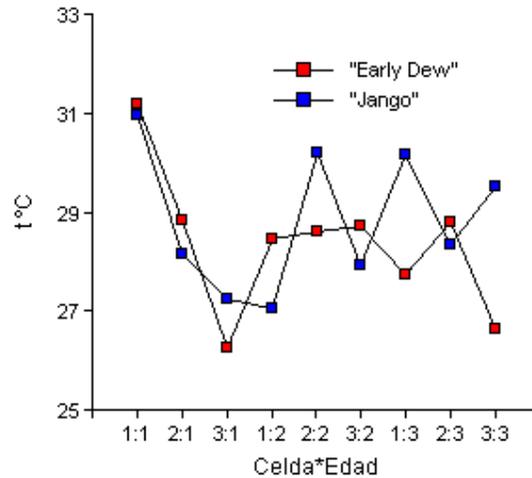
**Figura 37:** Efecto de los tratamientos sobre la temperatura (°C) de las hojas de los plantines de las cvs “Jango” y “Early Dew” en función del volumen de celda y la edad de permanencia en vivero entre las 12:10 y las 12:55 h. Medias  $\pm$  D.S. día 20/10/07

En donde:

Celda 1; 2 y 3: representan 120, 40 y 20 cm<sup>3</sup>, respectivamente.

Edad 1, 2 y 3: representan 46, 32 DDS y 18 DDS; respectivamente.

El comportamiento de la temperatura de las hojas, en un horario en donde, al juzgar por los valores de temperatura y humedad relativa del aire (Figura 35), ocurrió el mayor déficit de presión de vapor, se observó para la edad 1 (46DDS) un descenso marcado de la temperatura hacia el menor volumen de celda en ambas cultivares (Figura 38). Para la edad 2 (32 DDS), se observó que la cultivar “Early Dew” mantuvo su temperatura estable y la cultivar “Jango” presentó un valor máximo en la celda 2 (Figura 38). Para la edad 3 (18 DDS) las cultivares nuevamente mostraron un comportamiento completamente invertido de la temperatura de las hojas entre las celdas (Figura 38).



**Figura 38:** Efecto de los tratamientos sobre la temperatura (°C) de las hojas de los plantines de las cvs “Jango” y “Early Dew” en función del volumen de celda y la edad de permanencia en vivero entre las 14:00 y las 14:45 h. Medias  $\pm$  D.S. día 20/10/07

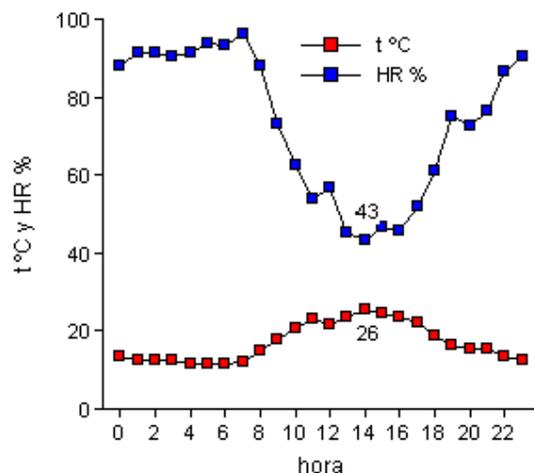
En donde:

Celda 1; 2 y 3: representan 120, 40 y 20 cm<sup>3</sup>, respectivamente.

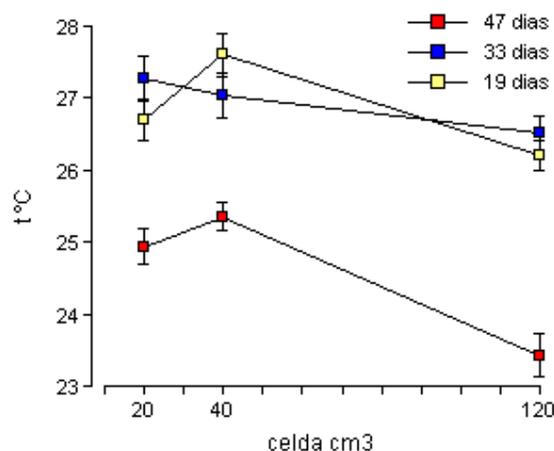
Edad 1, 2 y 3: representan 46, 32 DDS y 18 DDS; respectivamente.

El día siguiente, los valores de de la temperatura, t (°C) y la humedad relativa, HR (%) del aire en el interior del invernáculo tuvieron un desarrollo similar al día anterior (Figura 39).

Las hojas de los plantines de la edad 1, que representa la mayor edad (47 DDS) fueron las que registraron la menor temperatura, aunque con una fuerte disminución para el tratamiento de 120 cm<sup>3</sup> (Figura 40). En tanto que los plantines de las edades 2 (33 DDS) y 3 (19 DDS) alcanzaron mayores valores y con menores diferencias entre los diferentes volúmenes de contenedores (Figura 40). Se observó para las tres edades una tendencia a disminuir la temperatura de las hojas hacia el mayor volumen de celda, siendo esta tendencia más marcada en los plantines de la edad 1, alcanzando los 23,5 °C aproximadamente (Figura 40). Aquí, pudo determinarse que la cv “Jango” tuvo mayores temperaturas de las hojas que la cv “Early Dew” ( $P \leq 0,05$ ) (Cuadro XXVIII anexo).



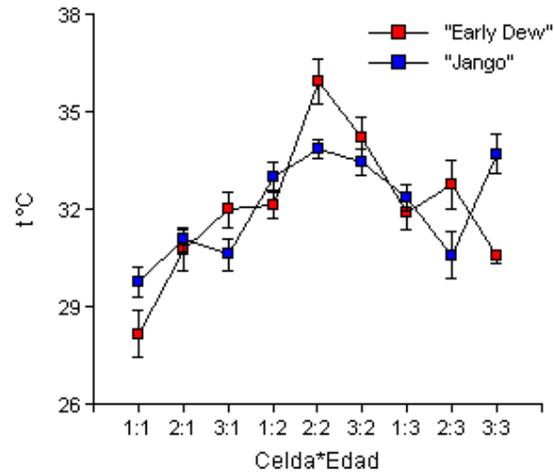
**Figura 39:** Variación de la temperatura (°C) y la humedad relativa (%) del aire, destacándose la máxima y la mínima respectivamente, durante la etapa de crecimiento de los plantines en el invernáculo en función de la hora el día 21/10/07.



**Figura 40:** Efecto de los tratamientos sobre la temperatura (°C) de las hojas de los plantines de las cvs “Jango” y “Early Dew” promediadas en función del volumen de celda (20, 40 y 120 cm<sup>3</sup>) con distintas edades de permanencia en vivero (47, 33 y 19 días). Temperatura registrada entre las 9:10 y las 9:45 h. Medias ± D.S. día 21/10/07.

Antes del mediodía solar, la temperatura de las hojas para ambas cultivares comenzó a ascender desde la celda 1 (120 cm<sup>3</sup>) edad 1 (47 DDS) hasta la celda 2 (40 cm<sup>3</sup>) edad 2 (33 DDS), luego comenzó a descender (Figura 41). Para la edad 3 (19 DDS) en la celda 2 (40 cm<sup>3</sup>) y 3 (20 cm<sup>3</sup>) la temperatura de las hojas fue completamente invertida para ambas cultivares (Figura 41). Se advirtió una gran amplitud térmica para las hojas de la

cv “Early Dew”, con una mínima de 28 °C y una máxima de 36 °C aproximadamente, en comparación a lo observado para la cv. ‘Jango’ (Figura 41)



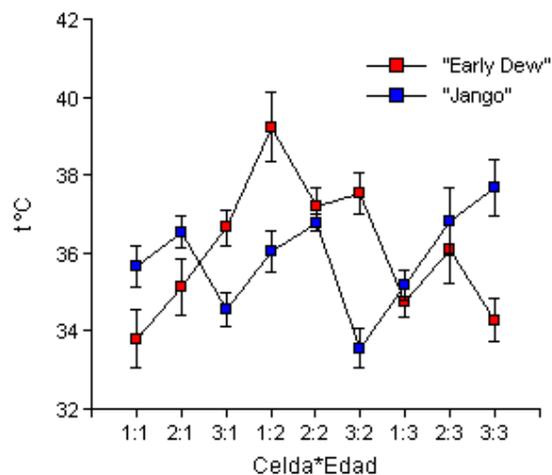
**Figura 41:** Efecto de los tratamientos sobre la temperatura (°C) de las hojas de los plantines de las cvs “Jango” y “Early Dew” en función del volumen de celda y la edad de permanencia en vivero entre las 10:40 y las 11:15 h. Medias ± D.S. día 21/10/07.

En donde:

Celda 1; 2 y 3: representan 120, 40 y 20 cm<sup>3</sup>, respectivamente.

Edad 1, 2 y 3: representan 47, 33 DDS y 19 DDS; respectivamente.

Cuando se midieron las temperaturas al mediodía solar, el comportamiento de la temperatura de las hojas resultó mucho más variable que en el caso anterior (Figura 42). Para la cultivar “Early Dew” en la edad 1 (47 DDS) la mayor temperatura se alcanzó en la celda 3 (20 cm<sup>3</sup>) (37 °C aproximadamente) la menor temperatura se alcanzó en la celda 1 (120 cm<sup>3</sup>) edad 1 y en la celda 3 edad 3 (19 DDS) (33,5 °C aproximadamente); presentando un valor máximo cercano a los 39 °C en la celda 1 edad 2 (33 DDS) (Figura 43). Aunque con una mayor variabilidad para la cv. ‘Early Dew’, la evolución de la temperatura de las hojas tuvo un desarrollo similar al considerar la combinación de celda x edad, que lo observado para las mediciones anteriores al mediodía (Figura 41). Al contrario, en la cultivar “Jango” el comportamiento de la temperatura de las hojas resultó bastante alternante, alcanzando una mínima cercana a los 33 °C en la celda 3 edad 2 y una máxima cercana a los 38 °C en la celda 3 edad 3 (Figura 42).



**Figura 42:** Efecto de los tratamientos sobre la temperatura (°C) de las hojas de los plantines de las cvs “Jango” y “Early Dew” en función del volumen de celda y la edad de permanencia en vivero entre las 12:00 y las 12:30 h. Medias  $\pm$  D.S. día 21/10/07.

En donde:

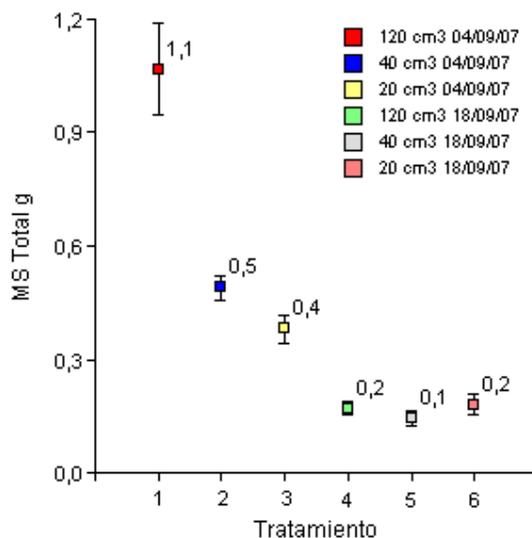
Celda 1; 2 y 3: representan 120, 40 y 20 cm<sup>3</sup>, respectivamente.

Edad 1, 2 y 3: representan 47, 33 DDS y 19 DDS; respectivamente.

## 7. Materia seca de plantines y relación Parte Aérea/Raíz

Pudo observarse que los plantines que fueron sembrados el día 04/09/07, 48 DDS mantuvieron una diferencia en la acumulación de MS total en función del volumen de celda. La MS de aquellos sembrados en 40 cm<sup>3</sup> y 20 cm<sup>3</sup> fue sólo del 45 % y del 36 % de aquellos sembrados en 120 cm<sup>3</sup> respectivamente (figura 43). Posteriormente, en la fecha de siembra 18/09/07, a los 34 DDS, aunque en proporciones relativas hubo diferencias, en valores absolutos éstas fueron mínimas (Figura 43).

El análisis de la varianza permitió determinar que los tratamientos de 120 cm<sup>3</sup> y 40 cm<sup>3</sup> con 48 DDS tuvieron diferencias estadísticas ( $P \leq 0,05$ ) en la acumulación de MS en comparación a los otros tratamientos (Cuadro XXXI anexo).

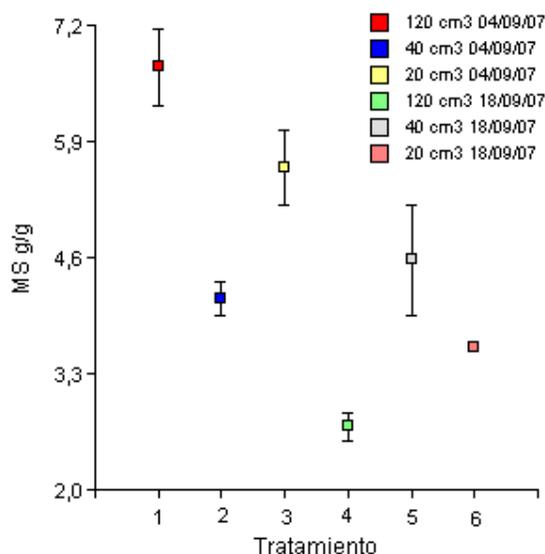


**Figura 43:** Efecto de los tratamientos con 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> de celda y 48 y 34 DDS (Fechas de siembra 04/09/07 y 18/09/07 respectivamente) sobre la acumulación total de materia seca (g) en muestras tomadas al día del transplante para la cv “Early Dew”. Medias  $\pm$  D.S.

La mayor diferencia en la relación peso seco aéreo (PA) con el peso seco de la raíz (R) (PA/R) (g/g) se observó para la celda de 120 cm<sup>3</sup> entre ambas edades; ya que para 48 DDS la media de esta relación fue de 6,7 g/g, mientras que para 34 DDS la media fue de 2,7 g/g. (Figura 44).

Se observaron diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ) en la relación de MS PA/R (g/g). Para 48 DDS (fecha de siembra 04/09/07) la mayor relación se obtuvo para 120 cm<sup>3</sup> de celda, esta relación no difirió estadísticamente de 20 cm<sup>3</sup>, aunque sí lo hizo de 40 cm<sup>3</sup>, que presentó la menor relación PA/R en la misma fecha de siembra. (Figura 44) (Cuadro XXXII anexo).

Para 34 DDS (fecha de siembra 18/09/07) ocurrió exactamente a la inversa de la fecha anterior siendo la menor relación PA/R para 120 cm<sup>3</sup> de celda, difiriendo de la mayor que ocurrió para 40 cm<sup>3</sup>, mientras que ninguna difirió de 20 cm<sup>3</sup> de celda. (Figura 44) (Cuadro XXXIII anexo).

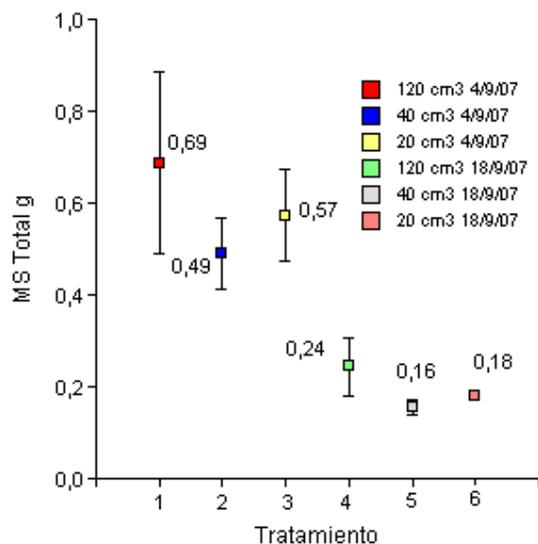


**Figura 44:** Efecto de los tratamientos con 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> de celda y 48 y 34 DDS (Fechas de siembra 04/09/07 y 18/09/07 respectivamente) sobre la relación de materia seca (g/g) parte aérea / raíz, en muestras tomadas al día del transplante para la cv “Early Dew”. Medias ± D.S.

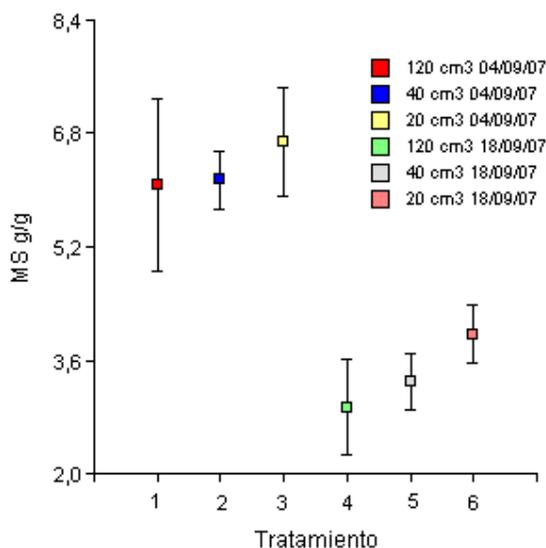
Pudo observarse que los plantines que fueron sembradas el 04/09/07, 48 DDS mantuvieron una diferencia en la acumulación de MS total en función del volumen de celda, la MS de aquellos sembrados en 40 cm<sup>3</sup> y 20 cm<sup>3</sup> fue del 71 % y del 83 % de aquellos sembrados en 120 cm<sup>3</sup> respectivamente (figura 45).

Para la fecha de siembra 18/09/07, 34 DDS la MS de aquellos sembrados en 40 cm<sup>3</sup> y 20 cm<sup>3</sup> fue del 67 % y del 75 % de aquellos sembrados en 120 cm<sup>3</sup> respectivamente (figura 45). Curiosamente se observó que para ambas fechas de siembra (04/09/07 y 18/09/07), los plantines sembrados en 20 cm<sup>3</sup>, estuvieron por encima en su acumulación de MS de aquellos sembrados en 40 cm<sup>3</sup> (figura 45).

La relación PA/R (g/g) tendió a aumentar, tanto para 48 DDS como para 34 DDS, en función de la disminución del volumen de celda, pero sin diferencias estadísticas (Figura 46).(Cuadro XXXV y XXXVI anexo)



**Figura 45:** Efecto de los tratamientos con 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> de celda y 48 y 34 DDS (Fechas de siembra 04/09/07 y 18/09/07 respectivamente) sobre la acumulación total de materia seca (g) en muestras tomadas al día del transplante para la cv “Jango”. Medias ± D.S.

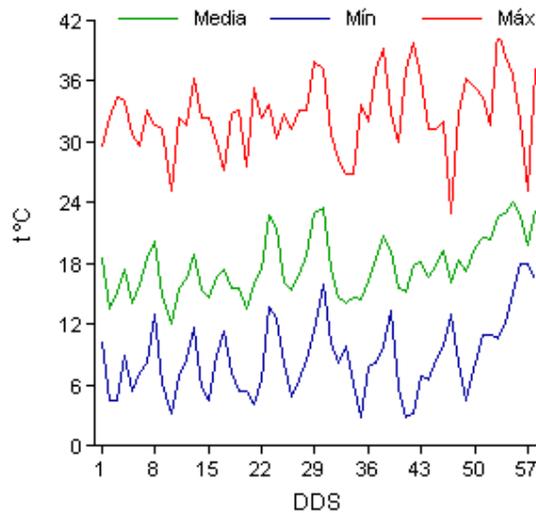


**Figura 46:** Efecto de los tratamientos con 20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> de celda y 48 y 34 DDS (Fechas de siembra 04/09/07 y 18/09/07 respectivamente) sobre la relación de materia seca parte aérea / raíz (g/g) en muestras tomadas al día del transplante para la cv “Jango”. Medias ± D.S.

## Experimento N° 2

### 1. Variación de la temperatura en invernáculo

Al igual que lo observado en el experimento N° 1, la temperatura durante la etapa de vivero en este experimento también resultó con fuertes fluctuaciones (Figura 47). A pesar de la climatización utilizada fue registrada una temperatura mínima se 2,7 °C (Figura 47), aunque no fueron observados daños por frío en las plantas. La temperatura media durante esta etapa fue 17,7 °C y la máxima fue de 41,1 °C (Figura 47).



**Figura 47:** Variación de las temperaturas medias, máximas y mínimas diarias (°C) durante la etapa de crecimiento de los plantines en el invernáculo en el experimento N° 2 en función de los días después de la siembra (DDS).

### 2. Evolución de la MS de los plantines

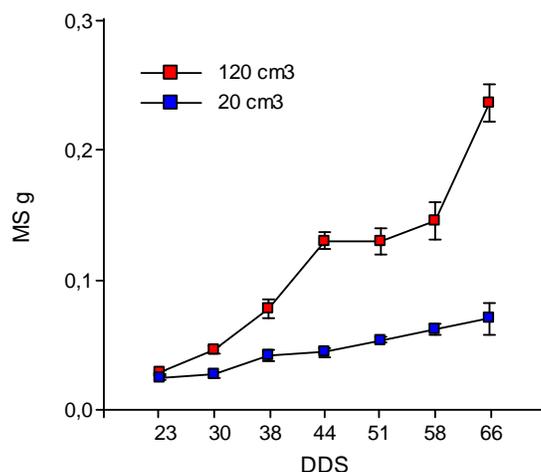
#### Raíces

Muy precozmente fue observada una marcada diferencia en el crecimiento de la MS de las raíces de los plantines entre los dos volúmenes de celda (Figura 48). Pudo observarse que mientras los plantines criados en 20 cm<sup>3</sup> de celda mantuvieron una tendencia levemente creciente en la acumulación de MS (Figura 48), aquellos criados en 120 cm<sup>3</sup> de celda, aumentaron fuertemente la acumulación de MS entre el día 23 y 44,

posteriormente mantuvieron una acumulación de MS relativamente estable hasta el día 58, aumentando marcadamente la acumulación de MS del día 58 al 66 (Figura 48).

Ambas celdas mantuvieron una regresión lineal positiva en el crecimiento de la MS en función del tiempo. Para 120 cm<sup>3</sup> la función de la recta de regresión (estimada) fue  $MS = 0,0044 \text{ DDS} + 0,02$  (Cuadro XXXVII anexo), mientras que para 20 cm<sup>3</sup> la recta de regresión (estimada) fue  $MS = 0,0011 \text{ DDS} + 0,02$  (Cuadro XXXVIII anexo).

Las funciones de la recta de regresión indican con sus pendientes, que mientras las raíces de los plantines sembrados en 120 cm<sup>3</sup> tuvieron un incremento de materia seca de 0,004 g día<sup>-1</sup>, en los plantines sembrados en 20 cm<sup>3</sup>, solo fue de 0,001 g día<sup>-1</sup>. Comparativamente el crecimiento diario de la raíz en 20 cm<sup>3</sup> era solo de un 25 % del crecimiento en 120 cm<sup>3</sup>.



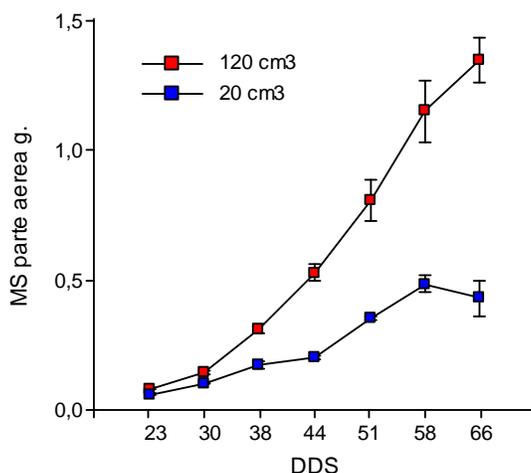
**Figura 48:** Efecto de los tratamientos con 20 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> de volumen de celda, sobre el crecimiento de la materia seca (g) de las raíces de los plantines de la cv “HD N°1” en función de los días después de la siembra (DDS). Plantines sembradas el 30/07/08. Medias ± D.S.

### Peso de la MS de la parte aérea

Durante los primeros 23 días de crecimiento, la acumulación en MS de la PA fue similar para ambos volúmenes de celda (Figura 49). Posteriormente las diferencias en la acumulación de MS entre las dos celdas comenzaron a acrecentarse progresivamente del día 30 al 66(Figura 49). Ambas celdas mantuvieron una regresión lineal positiva en el crecimiento de la MS. Para 120 cm<sup>3</sup> la función de la recta de regresión (estimada) fue

MS = 0,03 DDS – 0,07(Cuadro XXXIX anexo) mientras que para 20 cm<sup>3</sup> la recta de regresión (estimada) fue MS = 0,01 DDS + 0,03 (Cuadro XL anexo).

Puede apreciarse en las funciones de regresión que mientras los plantines que crecieron en 120 cm<sup>3</sup> aumentaron su materia seca en 0,03 g día<sup>-1</sup>, los plantines crecidos en 20 cm<sup>3</sup> lo hicieron solo en 0,01 g día<sup>-1</sup>. El crecimiento diario en 20 cm<sup>3</sup> fue de solo del 33 % del crecimiento diario en 120 cm<sup>3</sup>, diferencia que puede advertirse además por las pendientes de las rectas de regresión estimadas.



**Figura 49:** Efecto de los tratamientos con 20 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> de volumen de celda, sobre el crecimiento de la materia seca (g) de la parte aérea de los plantines de la cv “HD N°1” en función de los días después de la siembra (DDS). Plantines sembrados el 30/07/08. Medias ± D.S.

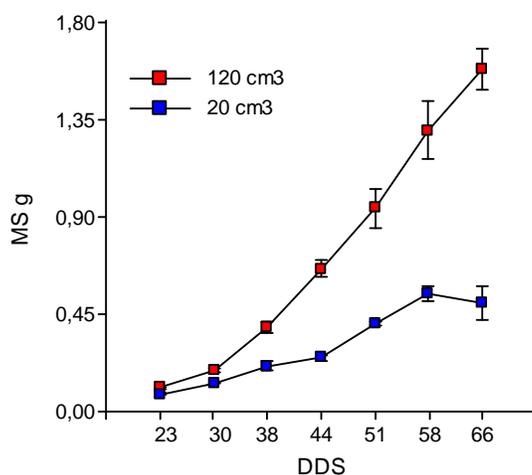
### Peso de la MS total

La MS de todo el plantín presentó un incremento similar al de la parte aérea (Figura 50). Las diferencias en la acumulación de MS comenzaron a acrecentarse progresivamente entre los dos volúmenes de celda con el transcurso del tiempo (Figura 50).

Ambas celdas mantuvieron una regresión lineal positiva en el crecimiento de la MS. Para 120 cm<sup>3</sup> la función de la recta de regresión (estimada) fue MS = 0,04 DDS – 0,06 (Cuadro XLI anexo) mientras que para 20 cm<sup>3</sup> la recta de regresión (estimada) fue MS = 0,01 DDS + 0,05 (Cuadro XLII anexo).

Las ecuaciones de las rectas de regresión, indican por sus pendientes un crecimiento de  $0,04 \text{ g día}^{-1}$  para los plantines que crecían en  $120 \text{ cm}^3$  de celda, mientras que, para aquellos plantines crecidos en  $20 \text{ cm}^3$  el crecimiento diario fue sólo del 25% de los anteriores, ya que estos tuvieron un acumulo de MS de  $0,01 \text{ g día}^{-1}$ .

Para las siete fechas de observación (Figura 50), la MS total de los plantines sembrados en  $120 \text{ cm}^3$  de volumen de celda resultó estadísticamente superior a aquellas sembrados en  $20 \text{ cm}^3$  de volumen de celda ( $P \leq 0,05$ ) (Cuadro XLIII a XLIX anexo)

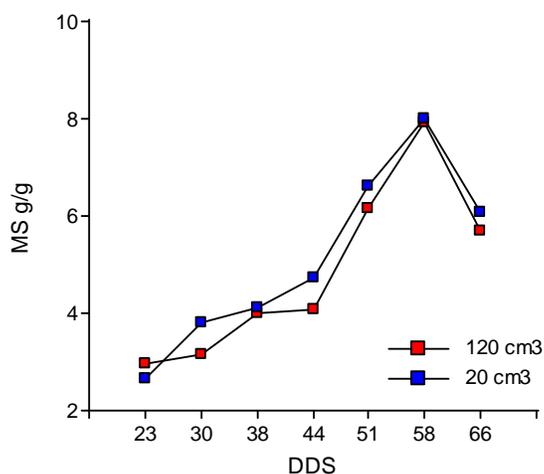


**Figura 50:** Efecto de los tratamientos con  $20 \text{ cm}^3$  y  $120 \text{ cm}^3$  de volumen de celda, sobre el crecimiento de la materia seca (g) de los plantines de la cv “HD N°1” en función de los días después de la siembra (DDS). Plantines sembradas el 30/07/08. Medias  $\pm$  D.S.

### Relación PA / R

La relación PA/R presentó un patrón de comportamiento similar para ambos volúmenes de celda, si bien dicha relación fue levemente mayor en  $20 \text{ cm}^3$  (Figura 51). Esta relación presentó un crecimiento continuo desde el día 23 al 58, (Figura 51). Se observó que para la última fecha de observación se presentó una caída abrupta en dicha relación, para ambos volúmenes de celdas (Figura 51). Los análisis de la varianza para las siete fechas de observación, indicaron diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) sólo para dos de ellas, la primera en la cual la relación fue mayor para  $120 \text{ cm}^3$  y la cuarta en la

cual la relación fue mayor para 20 cm<sup>3</sup>, aunque estas diferencias fueron mínimas (Grafico 51) (Cuadro L y LIII anexo).



**Figura 51:** Efecto de los tratamientos con 20 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> de volumen de celda, sobre la relación parte aérea / raíz (g/g) de los plantines de la cv “HD N°1” en función de los días después de la siembra (DDS). Plantines sembradas el 30/07/08.

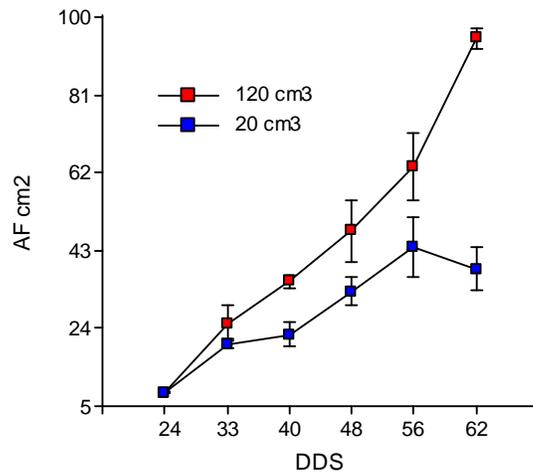
### 3. Evolución de la AF de los plantines en cm<sup>2</sup>

Se observó que ya a los 33 DDS se comenzó a detectar diferencias en la AF entre ambos volúmenes de celda (Figura 52), posteriormente esta diferencia aumentó manteniéndose estable entre los 40 y 56 DDS (Figura 52). A continuación entre los 56 y 62 DDS la diferencia en AF aumentó bruscamente en favor de los plantines sembradas en 120 cm<sup>3</sup> de celda los cuales alcanzaron aproximadamente los 95 cm<sup>2</sup> de AF, contra unos 43 cm<sup>2</sup> aproximados en 20 cm<sup>3</sup> de celda (Figura 52).

Ambas celdas mantuvieron una regresión lineal positiva en el crecimiento de la AF. Para 120 cm<sup>3</sup> la función de la recta de regresión (estimada) fue  $AF = 1,94 \text{ DDS} + 4,17$  (Cuadro LVII anexo) mientras que para 20 cm<sup>3</sup> la recta de regresión (estimada) fue  $AF = 0,94 \text{ DDS} + 8,62$  (Cuadro LVIII anexo).

Mediante las funciones de regresión se pudo observar, que mientras los plantines sembradas en 120 cm<sup>3</sup> aumentaron su AF en 1,94 cm<sup>2</sup> día<sup>-1</sup>, aquellas que crecieron en 20 cm<sup>3</sup> lo hicieron sólo en 0,94 cm<sup>2</sup> día<sup>-1</sup>. El crecimiento diario de la AF para 20 cm<sup>3</sup>, era sólo del 48 % con respecto a 120 cm<sup>3</sup>. Los análisis de la varianza para detectar las diferencias en AF de los plantines en cada una de las fechas de observación para ambas

celdas, muestran en todos los casos diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) a favor de los plantines sembrados en  $120 \text{ cm}^3$  de celda. (Cuadros LIX a LXIV anexo).



**Figura 52:** Efecto de los tratamientos con  $20 \text{ cm}^3$  y  $120 \text{ cm}^3$  de volumen de celda, sobre el crecimiento de la AF ( $\text{cm}^2$ ) de los plantines de la cv “HD N°1” en función de los días después de la siembra (DDS). Plantines sembradas el 30/07/08. Medias  $\pm$  D.S.

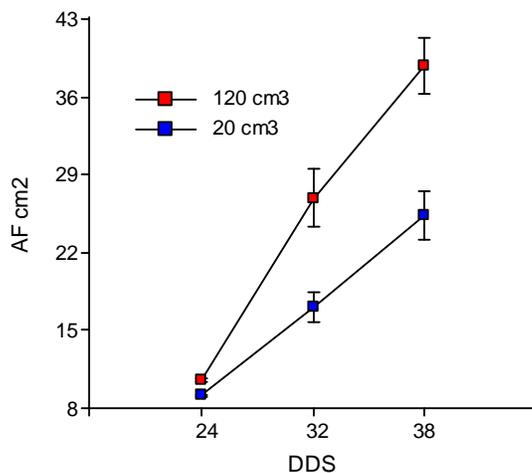
A los 32 DDS la diferencia en la AF se hizo notable entre aquellos plantines sembradas en  $120 \text{ cm}^3$  de celda y los sembrados en  $20 \text{ cm}^3$  de celda, presentando  $27 \text{ cm}^2$  contra  $17 \text{ cm}^2$ , respectivamente (Figura 53). Posteriormente 38 DDS esta diferencia se acrecentó levemente, presentando los plantines sembrados en  $120 \text{ cm}^3$ ,  $39 \text{ cm}^2$  de AF contra los  $25 \text{ cm}^2$  presentados por aquellos sembrados en  $20 \text{ cm}^3$  (Figura 53).

Ambas celdas mantuvieron una regresión lineal positiva en el crecimiento de la AF. Para  $120 \text{ cm}^3$  la función de la recta de regresión (estimada) fue  $AF = 2,06 \text{ DDS} + 9,11$  (Cuadro LXV anexo) mientras que para  $20 \text{ cm}^3$  la recta de regresión (estimada) fue  $AF = 1,15 \text{ DDS} + 7,95$  (Cuadro LXVI anexo).

Nuevamente las pendientes de las funciones de regresión indicaron el mayor incremento diario de la AF de los plantines crecidos en  $120 \text{ cm}^3$  de celda, que fue de  $2,06 \text{ cm}^2 \cdot \text{día}^{-1}$  en contraposición a los  $1,15 \text{ cm}^2 \cdot \text{día}^{-1}$  de los plantines crecidos en  $20 \text{ cm}^3$  de celda. En este caso el crecimiento diario en  $20 \text{ cm}^3$  fue sólo del 56% con respecto a  $120 \text{ cm}^3$ .

Los análisis de la varianza para detectar las diferencias en la AF de los plantines, en cada una de las fechas de muestreo para ambas celdas, mostraron en todos los casos

diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) a favor de los plantines sembrados en  $120 \text{ cm}^3$  de celda (Cuadros LXVII a LXIX anexo).



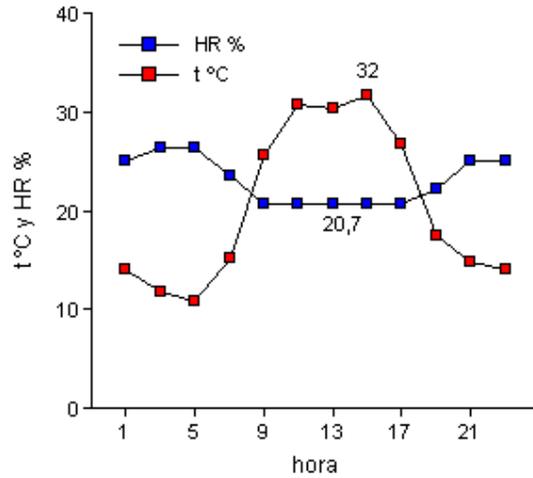
**Figura 53:** Efecto de los tratamientos con  $20 \text{ cm}^3$  y  $120 \text{ cm}^3$  de volumen de celda, sobre el crecimiento de la AF ( $\text{cm}^2$ ) de los plantines de la cv “HD N°1” en función de los días después de la siembra (DDS). Plantines sembrados el 23/08/08. Medias  $\pm$  D.S.

#### 4. Temperatura de las hojas

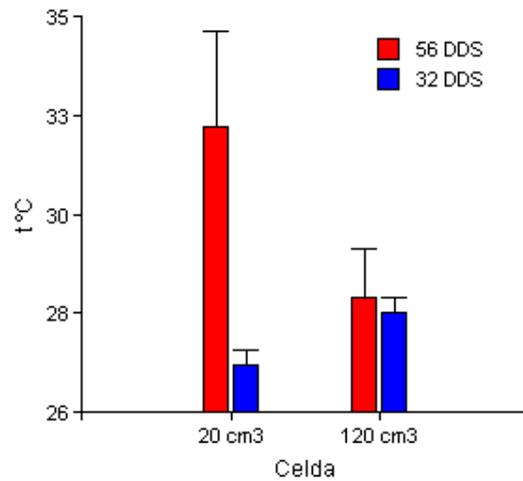
El día 24/09/08 y al igual que lo indicado en el experimento N° 1, la evolución de la temperatura  $t$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) y la humedad relativa, HR (%) en el invernáculo tuvieron los valores máximos y mínimos, respectivamente; en horas ligeramente posteriores al mediodía solar (Figura 54). La máxima  $t$  fue de  $32 \text{ }^{\circ}\text{C}$  coincidiendo con la mínima HR que fue de  $20,7 \%$  alrededor de las 15 h (Figura 54).

Los plantines criados en el menor volumen de celda ( $20 \text{ cm}^3$ ) incrementaron notablemente la temperatura de sus hojas a la mayor edad (56 DDS) (Figura 55), no existiendo diferencias en la temperatura de las hojas entre edades en la mayor celda ( $120 \text{ cm}^3$ ) (Figura 55). Se determinaron diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) en la temperatura de las hojas entre las diferentes edades desde la siembra, sólo dentro de la celda de  $20 \text{ cm}^3$  (Cuadro LXX anexo).

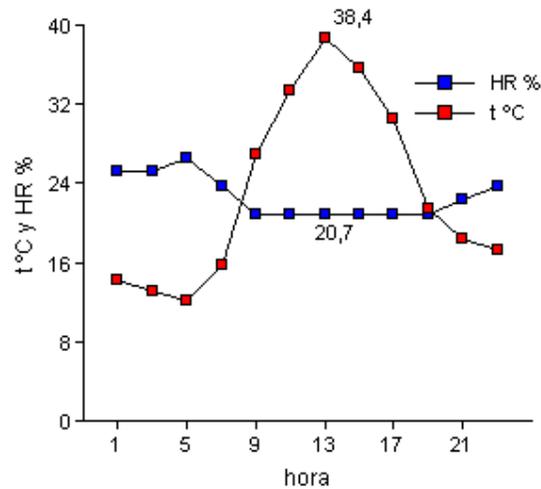
El día 26/09/08 se observó que la temperatura del aire del invernáculo fue mayor que en la medición anterior, alcanzando su valor máximo  $38,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , coincidiendo con la mínima HR que fue de  $20,7 \%$  alrededor de las 13 h (Figura 56)



**Figura 54:** Variación de la temperatura (°C) y la humedad relativa (%) del aire, destacándose la máxima y la mínima respectivamente, durante la etapa de crecimiento de los plantines en el invernáculo en función de la hora el día 24/09/08.

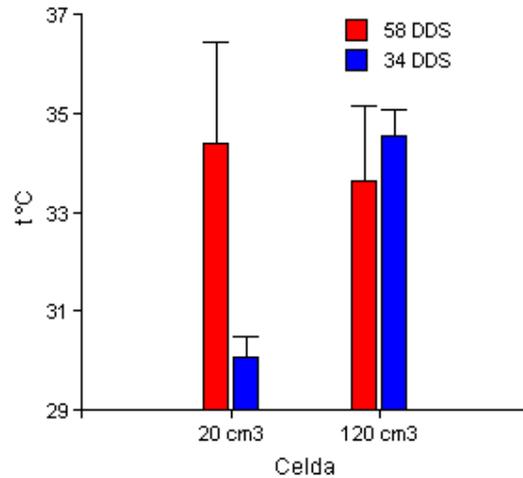


**Figura 55:** Efecto de los tratamientos sobre la temperatura (°C) de las hojas de los plantines de las cv “HD N° 1” en función del volumen de celda y la edad de permanencia en vivero (56 y 32 días) entre las 13:10 y las 13:30 h. Medias ± D.S. día 24/09/08



**Figura 56:** Variación de la temperatura (°C) y la humedad relativa (%) del aire, destacándose la máxima y la mínima respectivamente, durante la etapa de crecimiento de los plantines en el invernáculo en función de la hora el día 26/09/08.

Al igual que en el día 24/09/08, los plantines en el menor volumen de celda ( $20 \text{ cm}^3$ ) incrementaron notablemente la temperatura de sus hojas a la mayor edad (58 DDS), existiendo una diferencia de aproximadamente  $4 \text{ }^\circ\text{C}$  entre las plantas cuyas edades eran de 34 y 58 DDS (Figura 57). Para la celda de  $120 \text{ cm}^3$ , existió una escasa diferencia de apenas  $1 \text{ }^\circ\text{C}$  entre ambos tiempos de permanencia en vivero (Figura 57). Sin embargo, extrañamente fue posible observar que la temperatura de las hojas en  $120 \text{ cm}^3$  de celda para ambos tiempos de permanencia en vivero, resultaron muy similares a la temperatura mas elevada en  $20 \text{ cm}^3$  de celda (Figura 57). Sólo fue significativa la diferencia de temperatura entre DDS, para la celda de  $20 \text{ cm}^3$ , no existiendo diferencias ( $P \leq 0,05$ ) en la temperatura de las hojas entre DDS en la mayor celda (Cuadro LXXI anexo).



**Figura 57:** Efecto de los tratamientos sobre la temperatura (°C) de las hojas de los plantines de las cv “HD N° 1” en función del volumen de celda y la edad de permanencia en vivero (58 y 34 días) entre las 13:10 y las 13:30 h. Medias  $\pm$  D.S. día 26/09/08.

## Etapa de campo

### Experimento N° 1

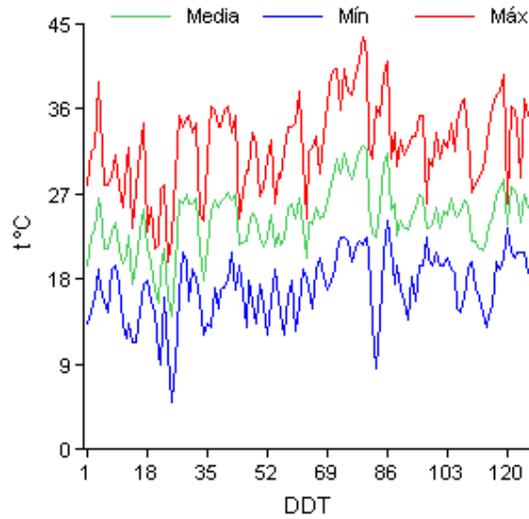
#### 1. Temperatura del aire

La temperatura del aire medida en la inmediata adyacencia del cultivo permitió observar una tendencia levemente creciente, aunque con importantes variaciones diarias (Figura 58). La temperatura máxima extrema fue de 43,9 °C medida a los 78 días después del transplante (DDT), mientras que la temperatura mínima extrema fue de 4,9 °C medida a los 24 DDT (Figura 58). La temperatura media en el período del experimento fue de 24,3 °C.

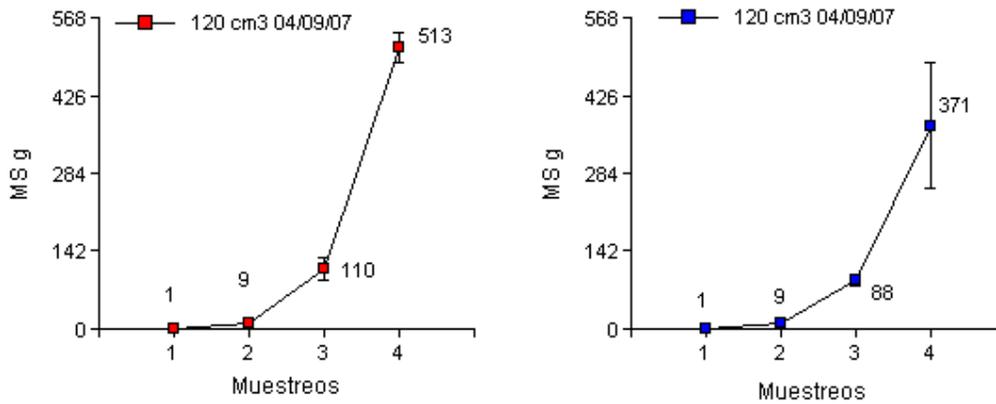
#### 2. Crecimiento del cultivo

Una vez efectuado el transplante, momento que coincidió con la primera observación realizada, las plantas presentaron un crecimiento lento (Figura 59 a 67). Posteriormente, luego de la segunda fecha de observación y principalmente a partir de la tercera, se midió un rápido crecimiento a través de una mayor tasa de acumulación de materia seca (Figura 59 a 67). Con el mayor tiempo de permanencia en vivero (48 días) y conforme se incrementó la restricción física (20 cm<sup>3</sup>), en la cv. “Jango” se observó un menor

retroceso en el crecimiento que en “Early Dew”. Luego cuando las edades fueron menores, esta tendencia observada fue disminuyendo.



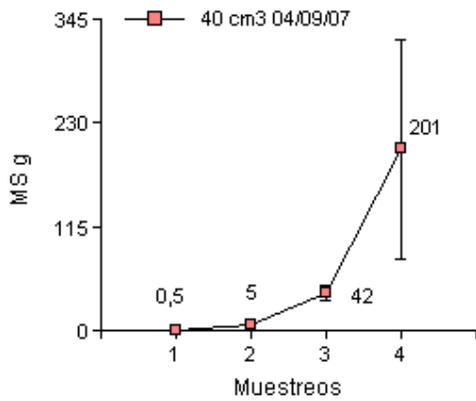
**Figura 58:** Variaciones de las temperaturas mínimas, medias y máximas diarias (°C) durante el crecimiento y desarrollo del cultivo contabilizadas en función de los días después del trasplante (DDT).



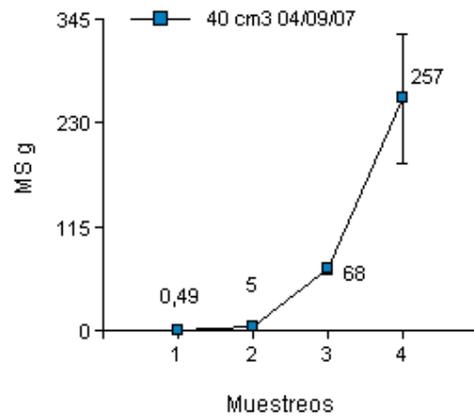
(a)

(b)

**Figura 59:** Crecimiento medido en peso de materia seca (MS) (g) para el tratamiento de 120 cm<sup>3</sup> de celda y 48 días de permanencia en vivero para la cv. “Early Dew” (a) y “Jango” (b). Sembradas el 04/09/07. Medias ± D.S. Muestrros: 1) día del trasplante, 2) 25 DDT, 3) 38 DDT, 4) 51 DDT

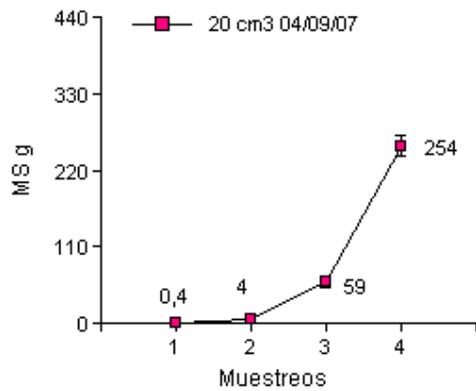


(a)

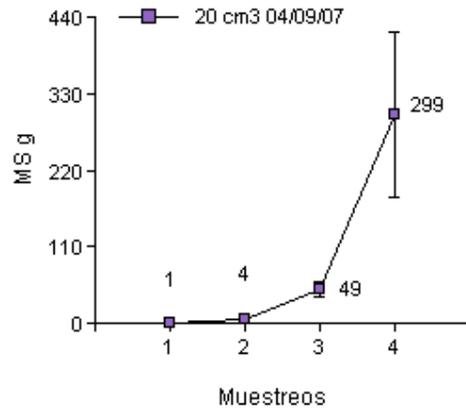


(b)

**Figura 60:** Crecimiento medido en peso de materia seca (MS) (g) para el tratamiento de 40 cm<sup>3</sup> de celda y 48 días de permanencia en vivero para la cv. “Early Dew” (a) y “Jango” (b). Sembradas el 04/09/07. Medias ± D.S. Muestrros: 1) día del transplante, 2) 25 DDT, 3) 38 DDT, 4) 51 DDT

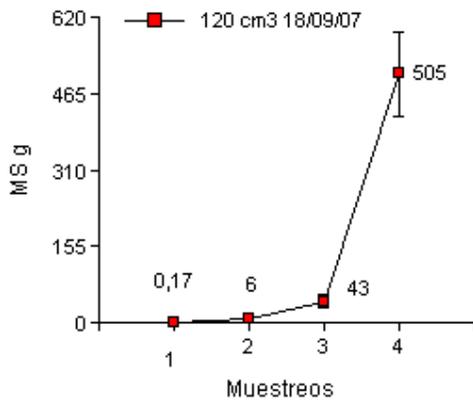


(a)

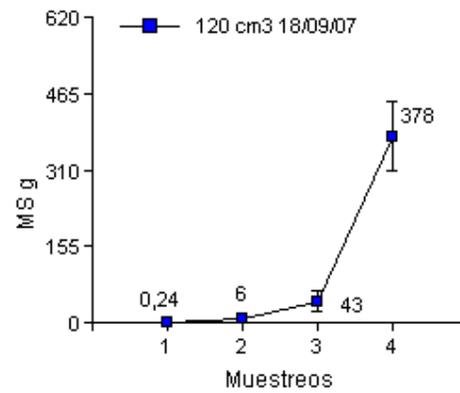


(b)

**Figura 61:** Crecimiento medido en peso de materia seca (MS) (g) para el tratamiento de 20 cm<sup>3</sup> de celda y 48 días de permanencia en vivero para la cv. “Early Dew” (a) y “Jango” (b). Sembradas el 04/09/07. Medias ± D.S. Muestrros: 1) día del transplante, 2) 25 DDT, 3) 38 DDT, 4) 51 DDT

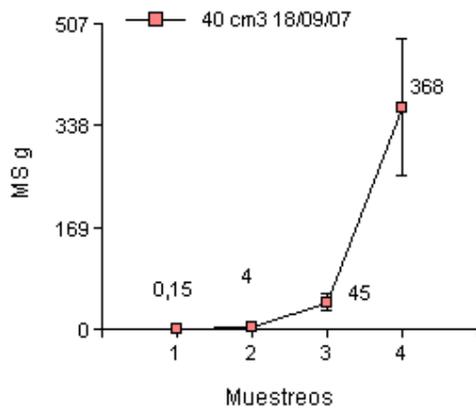


(a)

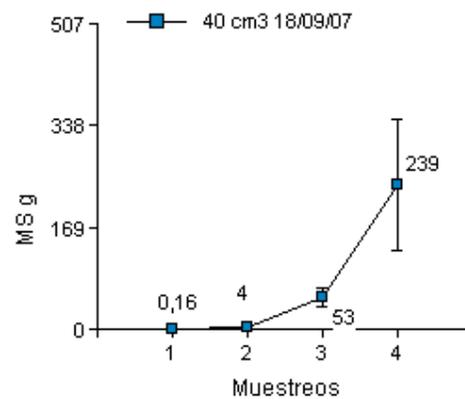


(b)

**Figura 62:** Crecimiento medido en peso de materia seca (MS) (g) para el tratamiento de 120 cm<sup>3</sup> de celda y 34 días de permanencia en vivero para la cv. “Early Dew” (a) y “Jango” (b). Sembradas el 18/09/07. Medias ± D.S. Muestras: 1) día del transplante, 2) 25 DDT, 3) 38 DDT, 4) 51 DDT

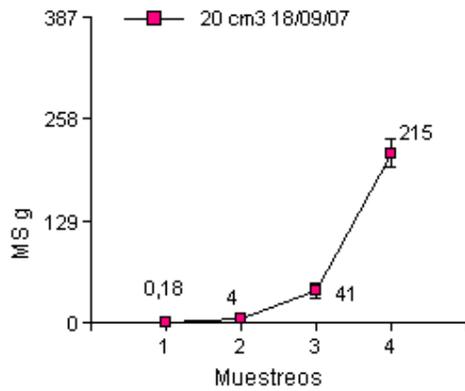


(a)

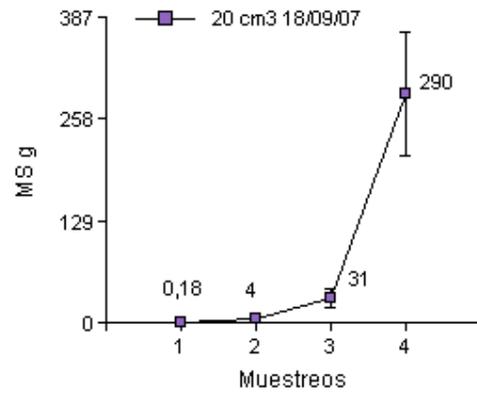


(b)

**Figura 63:** Crecimiento medido en peso de materia seca (MS) (g) para el tratamiento de 40 cm<sup>3</sup> de celda y 34 días de permanencia en vivero para la cv. “Early Dew” (a) y “Jango” (b). Sembradas el 18/09/07. Medias ± D.S. Muestras: 1) día del transplante, 2) 25 DDT, 3) 38 DDT, 4) 51 DDT

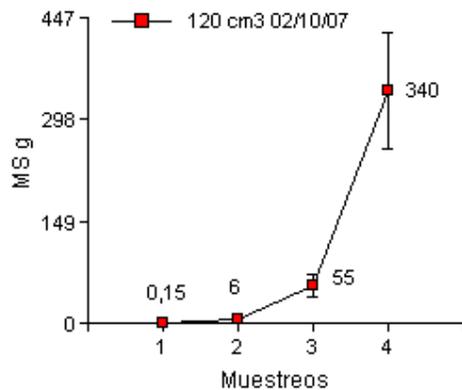


(a)

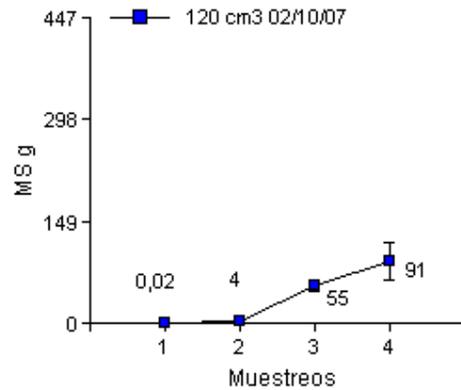


(b)

**Figura 64:** Crecimiento medido en peso de materia seca (MS) (g) para el tratamiento de 20 cm<sup>3</sup> de celda y 34 días de permanencia en vivero para la cv. “Early Dew” (a) y “Jango” (b). Sembradas el 18/09/07. Medias ± D.S. Muestras: 1) día del transplante, 2) 25 DDT, 3) 38 DDT, 4) 51 DDT

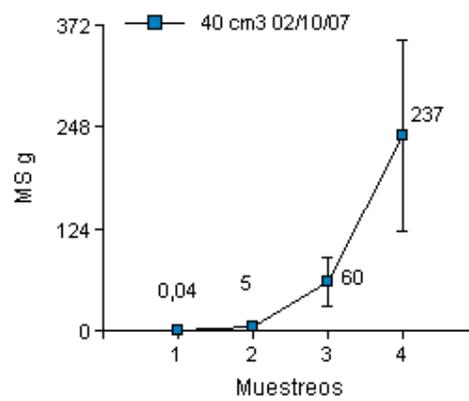
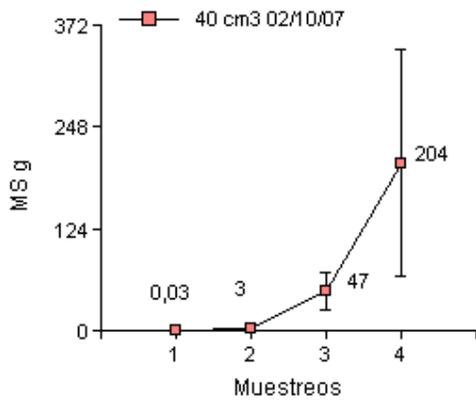


(a)



(b)

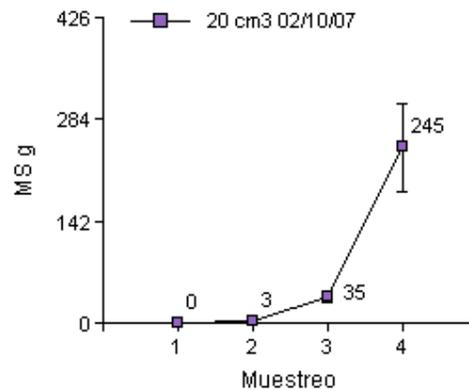
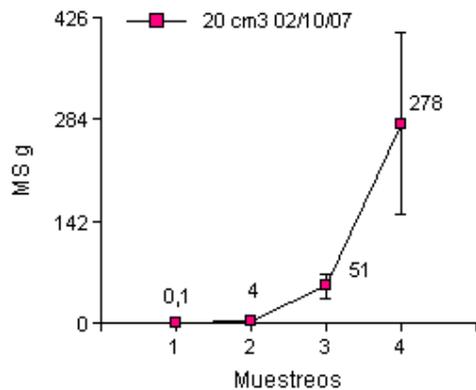
**Figura 65:** Crecimiento medido en peso de materia seca (MS) (g) para el tratamiento de 120 cm<sup>3</sup> de celda y 20 días de permanencia en vivero para la cv. “Early Dew” (a) y “Jango” (b). Sembradas el 02/10/07. Medias ± D.S. Muestras: 1) día del transplante, 2) 25 DDT, 3) 38 DDT, 4) 51 DDT



(a)

(b)

**Figura 66:** Crecimiento medido en peso de materia seca (MS) (g) para el tratamiento de 40 cm<sup>3</sup> de celda y 20 días de permanencia en vivero para la cv. “Early Dew” (a) y “Jango” (b). Sembradas el 02/10/07. Medias ± D.S. Muestras: 1) día del transplante, 2) 25 DDT, 3) 38 DDT, 4) 51 DDT



(a)

(b)

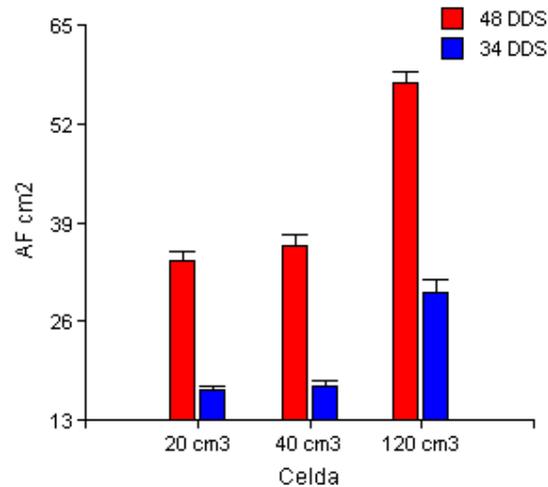
**Figura 67:** Crecimiento medido en peso de materia seca (MS) (g) para el tratamiento de 20 cm<sup>3</sup> de celda y 20 días de permanencia en vivero para la cv. “Early Dew” (a) y “Jango” (b). Sembradas el 02/10/07. Medias ± D.S. Muestras: 1) día del transplante, 2) 25 DDT, 3) 38 DDT, 4) 51 DDT

### 3. Área Foliar

En la primera extracción de plantas para comparación de la AF, se observó que los plantines de mayor tiempo de permanencia en vivero tuvieron una clara diferencia de AF con los plantines de menor tiempo de permanencia en vivero, para los tres

volúmenes de celda (Figura 68) (Cuadro LXXII anexo). A su vez los plantines provenientes de 120 cm<sup>3</sup> de celda alcanzaron una mayor AF que los provenientes de 40 y 20 cm<sup>3</sup> (Figura 68)

En esta primera extracción también se observaron diferencias en AF entre las cultivares, siendo esta diferencia en favor de la cv. “Early Dew” (Cuadro LXXII anexo).



**Figura 68:** Efecto de los tratamientos sobre la área foliar (AF) (cm<sup>2</sup>) al día del transplante, en función del volumen de celda (20, 40 y 120 cm<sup>3</sup>), para 48 y 34 días de permanencia en vivero, fechas de siembra 04/09/07 y 18/09/07 respectivamente. Medias ± D.S.

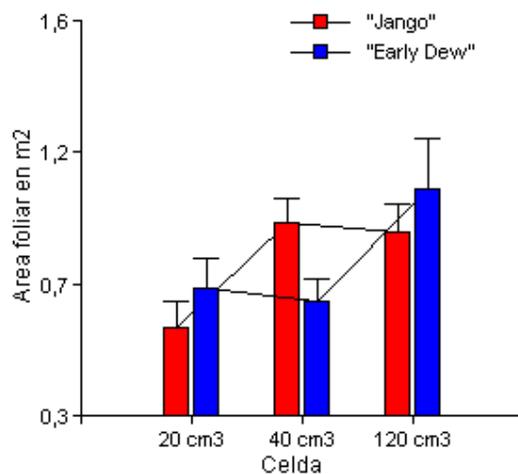
Veinticinco días después del primer muestreo, las plantas que provenían de plantines sembradas en 120 cm<sup>3</sup> de celda mantuvieron una diferencia significativa ( $P \leq 0,05$ ) en su AF con las provenientes de 40 y 20 cm<sup>3</sup> de celda las cuales no variaron entre sí (Cuadro LXXIII anexo).

Asimismo, 25 días después del primer muestreo las plantas provenientes de los plantines mas envejecidos, de días de edad al transplante, tuvieron mayor AF que los provenientes de los plantines más jóvenes, 20 días de edad al transplante. Finalmente, ninguno de los plantines de estas edades difirió ( $P \leq 0,05$ ) de las provenientes de la edad intermedia, de 34 días de edad al transplante (Cuadro LXXIII anexo).

Aún 38 días después del primer muestreo, las plantas provenientes de los plantines mas envejecidas, 48 días de edad al transplante, mantuvieron mayor AF en el campo, que aquellas provenientes de la edad intermedia y más joven, 34 y 20 días de edad al

transplante respectivamente. Éstas no presentaron diferencias en el AF entre sí ( $P \leq 0,05$ ) (Cuadro LXXIV anexo).

En esta oportunidad se registró una diferencia en AF entre las cultivares, sólo en plantas provenientes de 40 cm<sup>3</sup> de celda, siendo esta diferencia en favor de la cultivar “Jango” (Figura 69) (Cuadro LXXIV anexo).



**Figura 69:** Diferencia en AF (m<sup>2</sup>), 38 días luego del transplante entre las cultivares “Jango” y “Early Dew”, en función del volumen de celda utilizado en vivero (20, 40 y 120 cm<sup>3</sup>). Medias  $\pm$  D.S.

Cincuenta y un días después del transplante, se continuaron registrando diferencias en AF. Las plantas provenientes de plantines mas envejecidos y de edad intermedia, 48 y 34 días de edad al transplante respectivamente, presentaron mayor AF que aquellas plantas provenientes de los plantines mas jóvenes, 20 días de edad al transplante (Cuadro LXXV anexo). A su vez, las plantas provenientes de 120 cm<sup>3</sup> de celda registraron mayor AF que las provenientes de 40 cm<sup>3</sup> de celda, aunque ninguna de ellas presentó variaciones con las provenientes de 20 cm<sup>3</sup> de celda (Cuadro LXXV anexo).

En esta oportunidad se observó que la cv “Early Dew” registró una mayor AF con respecto a la cv “Jango” ( $P \leq 0,05$ ) (Cuadro LXXV anexo).

#### 4. Relación entre el número de flores masculinas y femeninas y/o hermafroditas

Se produjo en promedio una disminución del 74 % en la relación de flores ♂/♀ entre 38 y 51 DDT para ambas cultivares (Figuras 70, 71 y 72).

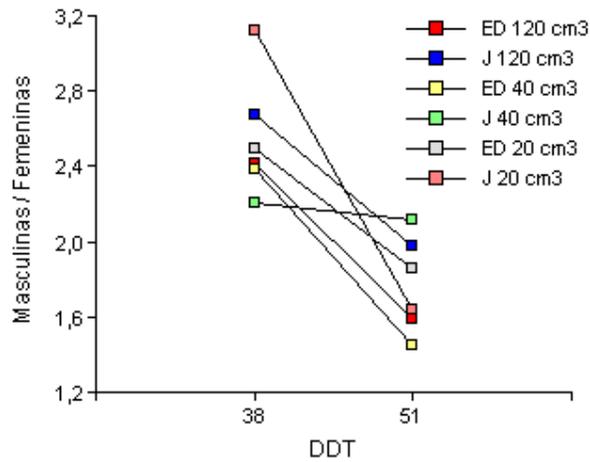
Se observó que no existieron diferencias significativas en la relación de flores ♂/♀ ( $P \leq 0,05$ ) (Cuadros LXXVI y LXXVII anexo). Las relaciones de flores ♂/♀ es presentada en los cuadros 1 y 2.

**Cuadro 1:** Efecto de los tratamientos sobre la relación de flores ♂/♀ promedio de 3 Observaciones, 38 días después del transplante (DDT).

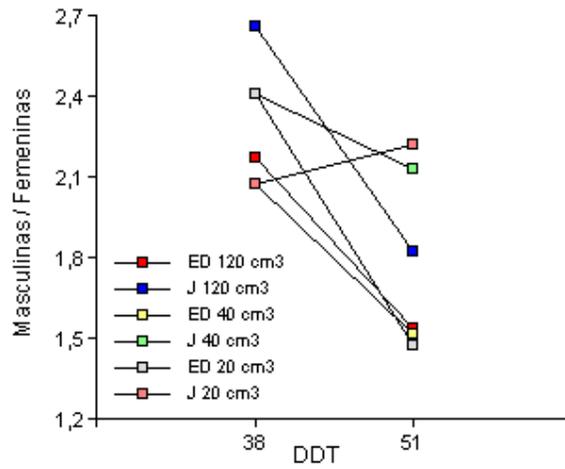
Tratamiento			Relación ♂/♀
“Early Dew”	120 cm <sup>3</sup>	04/09/07	2,44 a
“Jango”			2,70 a
“Early Dew”	40 cm <sup>3</sup>		2,41 a
“Jango”			2,23 a
“Early Dew”	20 cm <sup>3</sup>		2,52 a
“Jango”			3,16 a
“Early Dew”	120 cm <sup>3</sup>	18/09/07	2,19 a
“Jango”			2,69 a
“Early Dew”	40 cm <sup>3</sup>		2,09 a
“Jango”			2,43 a
“Early Dew”	20 cm <sup>3</sup>		2,43 a
“Jango”			2,09 a
“Early Dew”	120 cm <sup>3</sup>	02/10/07	2,22 a
“Jango”			2,69 a
“Early Dew”	40 cm <sup>3</sup>		2,87 a
“Jango”			3,03 a
“Early Dew”	20 cm <sup>3</sup>		2,79 a
“Jango”			2,01 a

**Cuadro 2:** Efecto de los tratamientos sobre la relación de flores ♂/♀ promedio de 3 observaciones, 51 días después del transplante (DDT).

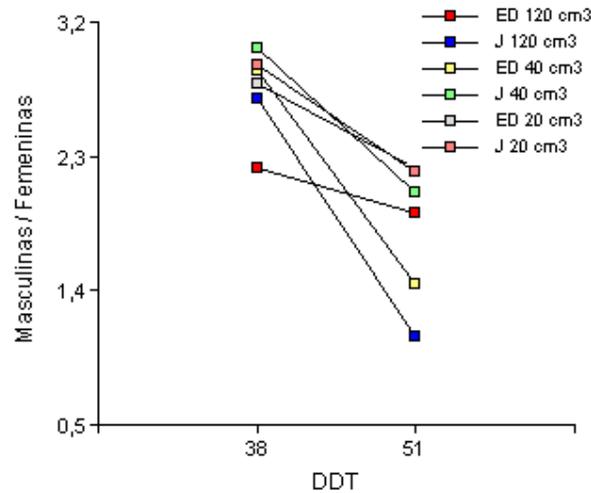
Tratamiento			Relación ♂/♀
“Early Dew”	120 cm <sup>3</sup>	04/09/07	1,60 a
“Jango”			1,99 a
“Early Dew”	40 cm <sup>3</sup>		1,45 a
“Jango”			2,13 a
“Early Dew”	20 cm <sup>3</sup>		1,87 a
“Jango”			1,65 a
“Early Dew”	120 cm <sup>3</sup>	18/09/07	1,54 a
“Jango”			1,83 a
“Early Dew”	40 cm <sup>3</sup>		1,52 a
“Jango”			2,15 a
“Early Dew”	20 cm <sup>3</sup>		1,48 a
“Jango”			2,24 a
“Early Dew”	120 cm <sup>3</sup>	02/10/07	1,92 a
“Jango”			1,09 a
“Early Dew”	40 cm <sup>3</sup>		1,44 a
“Jango”			2,06 a
“Early Dew”	20 cm <sup>3</sup>		2,22 a
“Jango”			2,20 a



**Figura 70:** Efecto de los tratamientos en las cv “Early Dew”(ED) y “Jango”(J) sobre la relación de flores ♂/♀ a los 38 y 51 días después del trasplante (DDT), en plantas provenientes de 48 días de edad en vivero, sembradas el 04/09/07.



**Figura 71:** Efecto de los tratamientos en las cv. “Early Dew”(ED) y “Jango”(J) sobre la relación de flores ♂/♀ a los 38 y 51 días después del trasplante (DDT), en plantas provenientes de 34 días de edad en vivero, sembradas el 18/09/07.



**Figura 72:** Efecto de los tratamientos en las cv. “Early Dew”(ED) y “Jango”(J) sobre la relación de flores ♂/♀ a los 38 y 51 días después del trasplante (DDT), en plantas provenientes de 20 días de edad en vivero, sembradas el 02/10/07.

## 5. Peso individual de los frutos, rendimiento y primicia de cosecha

### Peso individual de los frutos

En la cv “Early Dew” no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en el peso de los frutos ( $P \leq 0,05$ ), teniendo en cuenta los tres tamaños de celda y las tres edades de trasplante (Cuadro LXXVIII anexo). Tampoco bajo las mismas condiciones se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P \leq 0,05$ ), cuando se tuvieron en cuenta solamente los 10 frutos más pesados por tratamiento y repetición (Cuadro 3).

Para la cultivar “Jango”, al considerar el peso de todos los melones, se encontraron diferencias significativas, siendo los frutos provenientes de los plantines mas jóvenes, de 20 días de edad al trasplante, cuya fecha de siembra fue el día 02/10/07 los que presentaron los menores pesos (Cuadro LXXX anexo). Al tener en cuenta los 10 melones más pesados, ocurrió exactamente lo mismo que para el peso de todos los melones, siendo aquellos provenientes de plantines mas jóvenes los que presentaron los menores pesos, con diferencias estadísticamente significativas ( $P \leq 0,05$ ) (Cuadro 4).

**Cuadro 3:** Efecto de los tratamientos y sus repeticiones sobre el peso medio de los diez frutos mas pesados en la cv. “Early Dew”.

Celda	Edad de transplante	Peso medio Kg
	48 días	1,72 a
120 cm3	34 días	1,72 a
	20 días	1,73 a
	48 días	1,81 a
40 cm3	34 días	1,86 a
	20 días	1,76 a
	48 días	1,69 a
20 cm3	34 días	1,71 a
	20 días	1,80 a

Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas según el test de Tuket ( $P \leq 0,05$ )

**Cuadro 4:** Efecto de los tratamientos y sus repeticiones sobre el peso medio de los diez frutos mas pesados en la cv. “Jango”.

Celda	Edad de transplante	Peso medio Kg
120 cm3	48 días	3,03 a
	34 días	2,97 a
	20 días	2,47 b
40 cm3	48 días	3,02 a
	34 días	2,97 a
	20 días	2,86 b
20 cm3	48 días	3,20 a
	34 días	3,12 a
	20 días	2,21 b

Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas según el test de Tuket ( $P \leq 0,05$ )

## Rendimiento

La cv. “Early Dew” no presentó diferencias estadísticas significativas en el rendimiento en  $\text{Mg.ha}^{-1}$  ( $P \leq 0,05$ ) (Cuadro 5),

**Cuadro 5:** Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento medio en Mg.ha<sup>-1</sup> de la cv. “Early Dew”

Tratamiento		Rendimiento Mg.ha <sup>-1</sup>
Celda cm <sup>3</sup>	Edad de transplante	
120	48 días	38,7 a
40		38,8 a
20		36,7 a
120	34 días	42,6 a
40		41,4 a
20		45,3 a
120	20 días	44,9 a
40		41,3 a
20		48,8 a

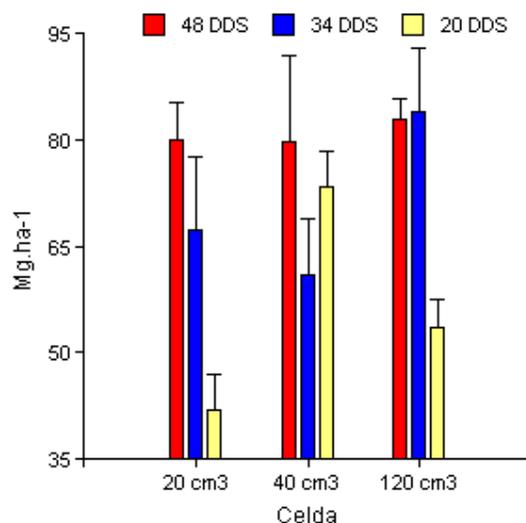
Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas según el test de Tuket ( $P \leq 0,05$ )

Para la cultivar “Jango” se observó que el rendimiento mas alto y mas estable se obtuvo de aquellas plantas provenientes de los plantines de mayor edad, de 48 días de edad al transplante (Figura 73). De todas formas estas diferencias sólo fueron significativas con los tratamientos proveniente de los plantines más jóvenes (20 días de edad al transplante) en la celda mas pequeña y mas grande (Figura 73, Cuadro LXXXIII anexo). Sólo en aquellas plantas provenientes de celda de 40 cm<sup>3</sup>, las plantas provenientes de plantines más jóvenes lograron elevar su rendimiento (Figura 73).(Cuadro 6).

**Cuadro 6:** Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento medio en Mg.ha<sup>-1</sup> de la cv. “Jango”

Tratamiento		Rendimiento Mg.ha <sup>-1</sup>
Celda cm <sup>3</sup>	Edad de transplante	
120	48 días	83,3 a
40		80,1 a
20		80,3 a
120	34 días	84,2 a
40		61,3 a
20		67,7 a
120	20 días	53,8 b
40		73,7 a
20		42,2 b

Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas según el test de Tuket ( $P \leq 0,05$ )



**Figura 73:** Rendimiento en Mg.ha<sup>-1</sup> de la cv. “Jango” en función del volumen de celda (20 cm<sup>3</sup>, 40 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup>) y el tiempo de permanencia en vivero (48, 34 y 20 días, fechas de siembra 04/09/07, 18/09/07 y 02/10/07 respectivamente).Medias ± D.S.

#### Primicia de cosecha

Para la cv “Early Dew” los resultados de la aplicación del modelo completo o saturado, indicaron que las interacciones no fueron significativas estadísticamente, por lo tanto se eliminaron del análisis y se verificó un modelo reducido, conteniendo sólo el tamaño de la celda y la edad. Fue significativa la edad dos, 34 días de edad al transplante (Pr > Chi cuadrado = 0,026) (cuadro LXXXIV anexo). El estimador del “odds” correspondiente fue igual a 1,7 por lo que se esperaría lograr 1,7 más frutos en FM (frecuencia media) con relación a FT (Frecuencia temprana) y a FTA (frecuencia tardía) (Cuadro 7). Los porcentajes de cada casillero representan el cociente entre el n° de frutos cosechados para cada tratamiento en su respectiva frecuencia, sobre el n° de frutos cosechados en forma total en el experimento.

**Cuadro 7:** Efecto de los tratamientos sobre la probabilidad de las distintas frecuencias de cosecha en la cv “Early Dew”.

Tratamiento		Frecuencias de cosecha		
Celda cm <sup>3</sup>	Edad de transplante	FT %	FM %	FTA %
120	48 días	5,3	2,2	3,2
	34 días	3,7	6,6	2,8
	20 días	2,8	3,2	2,1
40	48 días	4,7	3,5	2,9
	34 días	3,4	5,2	2,7
	20 días	4,1	3,5	3,5
20	48 días	5,0	3,8	2,5
	34 días	3,7	5,3	3,1
	20 días	3,4	4,1	3,5

Para la cv “Jango”, en el análisis del modelo saturado, ninguna de las interacciones fueron significativas, se comprobó el modelo reducido. Este análisis no detectó diferencias entre tamaño de la celda y días de permanencia en vivero en lo que hace a las frecuencias de cosecha ( $Pr > \text{Chi cuadrado} > 0,05$ ) (Cuadro LXXXIV anexo). Odds estimado igual a 1,3 (Cuadro 8). Para la determinación de las frecuencias no se tiene en cuenta las repeticiones.

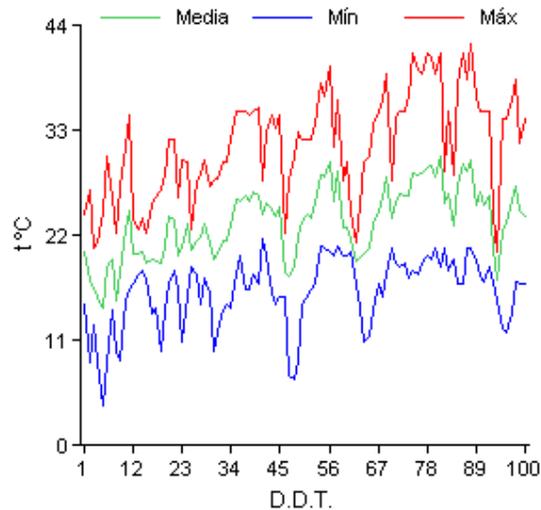
**Cuadro 8:** efecto de los tratamientos sobre la probabilidad de las distintas frecuencias de cosecha en la cv “Jango”

Tratamiento		Frecuencia de cosecha		
Celda cm <sup>3</sup>	Edad de transplante	FT %	FM %	FTA %
120	48 días	3,6	4,3	4,5
	34 días	6,6	4,6	3,3
	20 días	2,6	2,2	2,3
40	48 días	5,3	4,0	4,8
	34 días	4,2	4,0	1,7
	20 días	4,5	4,6	3,3
20	48 días	4,0	4,8	3,5
	34 días	4,9	3,3	2,3
	20 días	1,7	3,3	1,6

## Experimento N° 2

### 1. Temperatura del aire

Al igual que en el experimento N° 1 la temperatura del aire medida en la inmediata adyacencia del cultivo permitió observar una tendencia levemente creciente, aunque con importantes variaciones diarias (Figura 74). La temperatura máxima extrema fue de 42,1 °C medida a los 88 DDT, mientras que la temperatura mínima extrema fue de 4,1 °C medida a los cinco DDT. La temperatura media en el período del experimento fue de 23,3 °C.

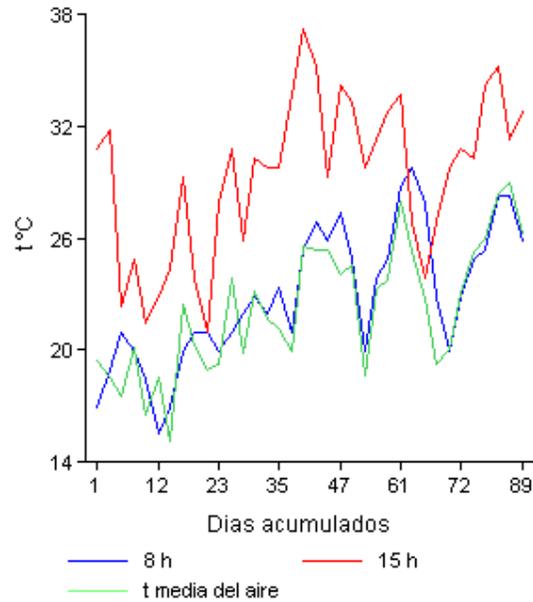


**Figura 74:** Variaciones de las temperaturas mínimas, medias y máximas diarias (°C) durante el crecimiento y desarrollo del cultivo contabilizadas en función de los días después del trasplante (DDT).

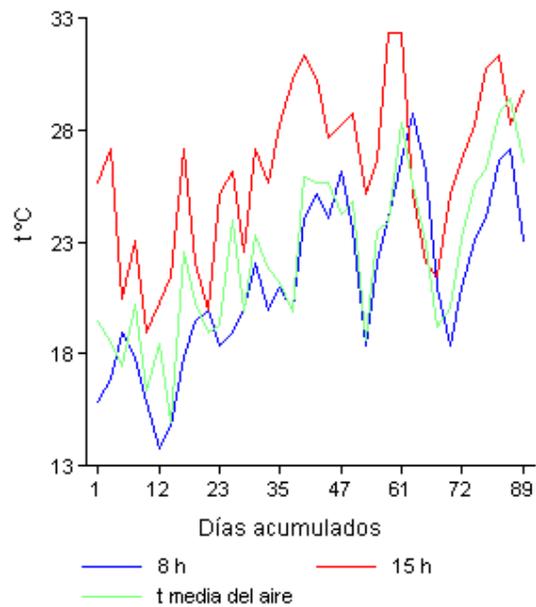
## 2. Temperatura de suelo.

La temperatura del suelo medida a los 18,5 cm de profundidad del lado norte del caballón con el termómetro 1, permitió observar una tendencia creciente con el transcurso del tiempo, tanto a las 08:00 h como a las 15:00 h (Figura 75). Se observó que la temperatura registrada a las 08:00 h tuvo un patrón de comportamiento muy semejante a la temperatura media del aire, la temperatura mínima registrada en el suelo fue de 15,5 °C a los 12 días, en tanto que la máxima registrada fue de 37,5 °C a los 41 días (Figura 75), la diferencia entre el registro máximo y el registro mínimo fue de 22 °C.

La temperatura del suelo medida a los 18,5 cm de profundidad del lado sur del caballón con el termómetro 2, permitió observar una tendencia creciente con el transcurso del tiempo, tanto a las 08:00 h como a las 15:00 h (Figura 76). En este caso, la temperatura media del aire estuvo muy levemente por encima de la temperatura de suelo registrada a las 08:00 h. La temperatura mínima registrada en el suelo fue de 14 °C a los 12 días, en tanto que la máxima registrada fue de 32 °C entre los días 58 a 61 (Figura 76), la diferencia entre el registro máximo y el registro mínimo fue de 18 °C.

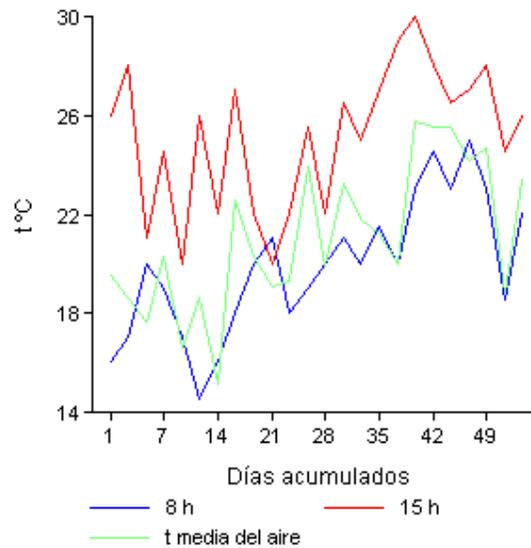


**Figura 75:** Variaciones de las temperaturas (°C) del suelo a los 18,5 cm de profundidad, a las 08:00 h y 15:00 h en un caballón con acolchado de polietileno negro sobre el lado norte, y de la temperatura media del aire (°C) en la inmediata adyacencia del caballón, en función de los días acumulados luego de enterrado el termómetro.



**Figura 76:** Variaciones de las temperaturas (°C) del suelo a los 18,5 cm de profundidad, a las 08:00 h y 15:00 h en un caballón con acolchado de polietileno negro sobre el lado sur, y de la temperatura media del aire (°C) en la inmediata adyacencia del caballón, en función de los días acumulados luego de enterrado el termómetro.

La temperatura del suelo medida a los 12 cm de profundidad del lado sur de el caballón con el termómetro 3 permitió observar también una tendencia levemente creciente con el transcurso del tiempo, tanto a las 08:00 h como a las 15:00 h (Figura 77) Aquí también se observó que la temperatura media del aire estuvo muy levemente por encima de la temperatura de suelo registrada a las 08:00 h. La temperatura mínima registrada en el suelo fue de 14,5 °C el día 12 en tanto que la máxima registrada fue de 30 °C el día 41 (Figura 77), la diferencia entre el registro máximo y el registro mínimo fue de 15,5 °C.

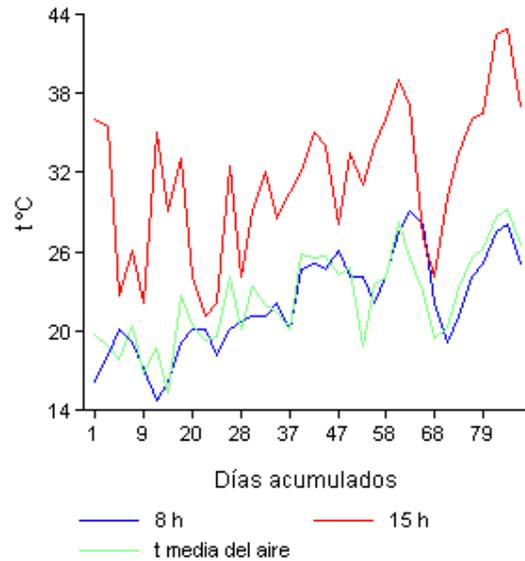


**Figura 77:** Variaciones de las temperaturas (°C) del suelo a los 12 cm de profundidad, a las 08:00 h y 15:00 h en un caballón con acolchado de polietileno negro, y de la temperatura media del aire (°C) en la inmediata adyacencia del caballón, en función de los días acumulados luego de enterrado el termómetro.

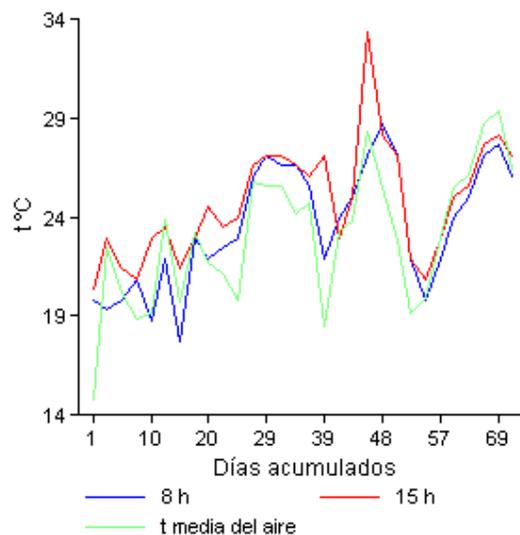
La temperatura del suelo medida a los 7,5 cm de profundidad del lado norte del caballón con el termómetro 4, permitió observar una tendencia creciente con el transcurso del tiempo, tanto a las 08:00 h como a las 15:00 h (Figura 78). Se observó un patrón de comportamiento muy semejante entre la temperatura media del aire y la del suelo registrada a las 08:00 h. La temperatura mínima registrada en el suelo fue de 14,5 °C el día 12 en tanto que la máxima registrada fue de 43 °C el día 84 (Figura 78).

La temperatura del suelo medida a los 20 cm de profundidad en el centro del caballón con el termómetro 5, permitió observar una tendencia creciente con el transcurso del tiempo, tanto a las 08:00 h como a las 15:00 h (Figura 79). Puede

observarse que las tres curvas de temperatura siguieron un patrón de comportamiento similar. La temperatura mínima del suelo registrada fue de 18 °C el día 15, en tanto que la máxima fue de 33 °C el día 46 (Figura 79).

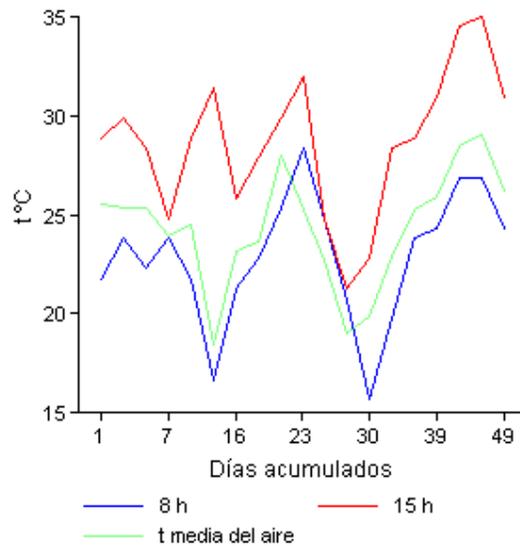


**Figura 78:** Variaciones de las temperaturas (°C) del suelo a los 7,5 cm de profundidad, a las 08:00 h y 15:00 h en un caballón con acolchado de polietileno negro, y de la temperatura media del aire (°C) en la inmediata adyacencia del caballón, en función de los días acumulados luego de enterrado el termómetro.



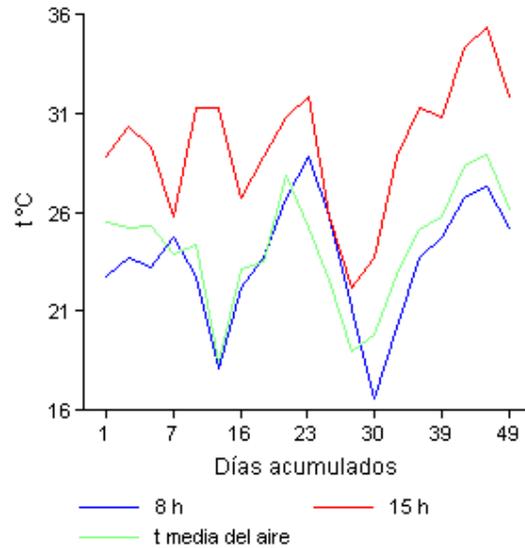
**Figura 79:** Variaciones de las temperaturas (°C) del suelo a los 20 cm de profundidad, a las 08:00 h y 15:00 h en un caballón con acolchado de polietileno negro, y de la temperatura media del aire (°C) en la inmediata adyacencia del caballón, en función de los días acumulados luego de enterrado el termómetro.

La temperatura del suelo medida a los 18,5 cm de profundidad del lado sur de el caballón con el termómetro 6, permitió observar valores extremos de mínimas y de máximas, pero denotando una tendencia creciente de la temperatura sólo en los últimos 10 días de medición (Figura 80) Se observó como la temperatura registrada a las 08:00 h acompañó en su comportamiento a la temperatura media del aire (Figura 80). En este caso la mínima fue de 16 °C el día 30 y la máxima de 35 °C el día 44.



**Figura 80:** Variaciones de las temperaturas (°C) del suelo a los 18,5 cm de profundidad, a las 08:00 h y 15:00 h en un caballón sin acolchado, y de la temperatura media del aire (°C) en la inmediata adyacencia del caballón, en función de los días acumulados luego de enterrado el termómetro.

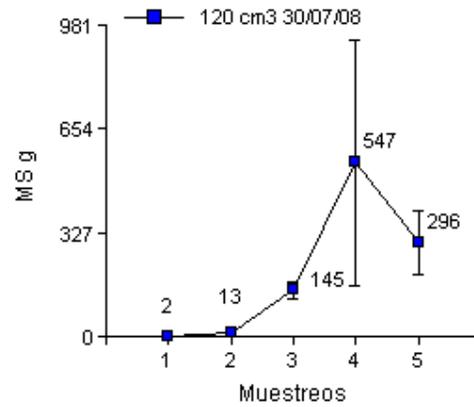
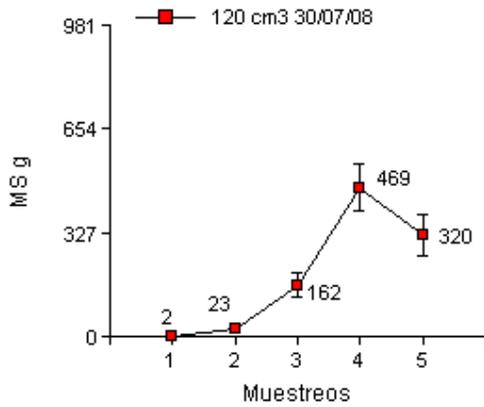
Finalmente, la temperatura del suelo medida a los 18,5 cm de profundidad, del lado norte del caballón con el termómetro 7, demostró un comportamiento muy similar al del termómetro 6 (Figura 81). En este caso la mínima fue de 17 °C el día 30 y la máxima de 35,5 °C el día 44(Figura 81) estando los picos de máxima y mínima levemente por encima del termómetro 6.



**Figura 81:** Variaciones de las temperaturas (°C) del suelo a los 18,5 cm de profundidad, a las 08:00 h y 15:00 h en un caballón sin acolchado, y de la temperatura media del aire (°C) en la inmediata adyacencia del caballón, en función de los días acumulados luego de enterrado el termómetro.

### 3. Crecimiento del cultivo

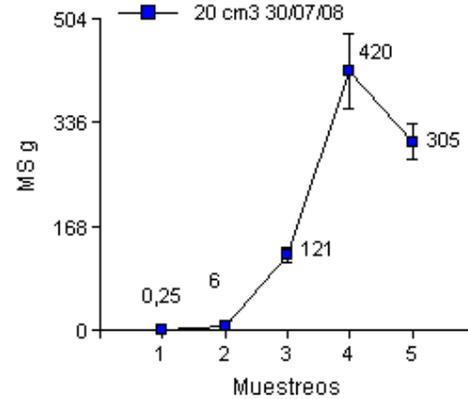
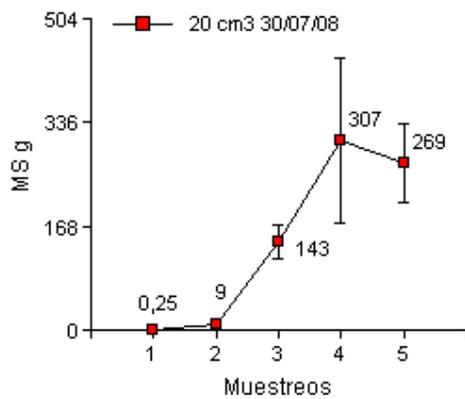
Una vez efectuado el transplante, momento que coincidió con la primera observación realizada, las plantas presentaron un crecimiento lento, el cual continuó en la segunda observación (Figuras 82 a 85). Posteriormente, luego de la tercera fecha de observación y principalmente a partir de la cuarta, se midió un rápido crecimiento a través de una mayor tasa de acumulación de materia seca (Figuras 83 a 86). En la quinta observación se advirtió el inicio de una disminución en la acumulación de materia seca por haber sido realizada con posterioridad a la mayor extracción de frutos por la cosecha (Figura 83 a 86).



(a)

(b)

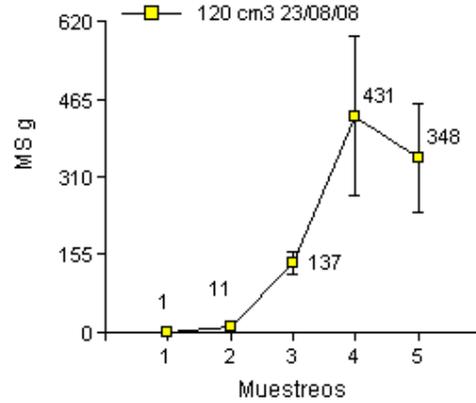
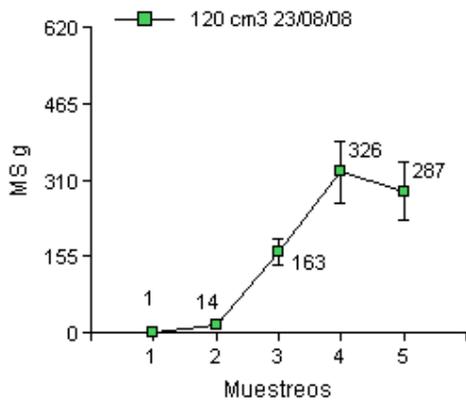
**Figura 82:** Crecimiento medido en peso de materia seca (MS) (g) para el tratamiento de 120 cm<sup>3</sup> de celda y 62 días de permanencia en vivero para plantas sin podar (a) y podadas (b). Sembradas el 30/07/08. Medias  $\pm$  D.S. Muestrros: 1) día del transplante, 2) 29 DDT, 3) 45 DDT, 4) 70 DDT, 5) 85 DDT.



(a)

(b)

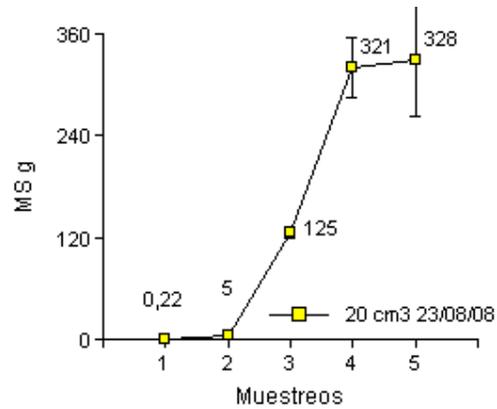
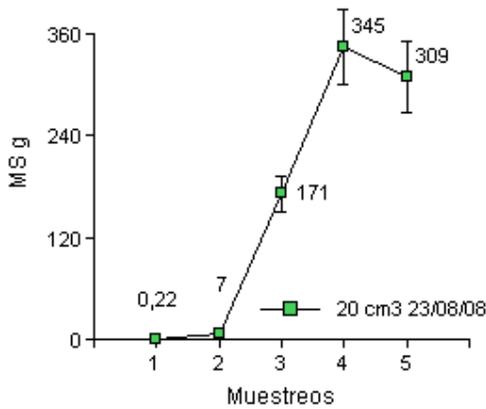
**Figura 83:** Crecimiento medido en peso de materia seca (MS) (g) para el tratamiento de 20 cm<sup>3</sup> de celda y 62 días de permanencia en vivero para plantas sin podar (a) y podadas (b). Sembradas el 30/07/08. Medias  $\pm$  D.S. Muestrros: 1) día del transplante, 2) 29 DDT, 3) 45 DDT, 4) 70 DDT, 5) 85 DDT.



(a)

(b)

**Figura 84:** Crecimiento medido en peso de materia seca (MS) (g) para el tratamiento de 120 cm<sup>3</sup> de celda y 38 días de permanencia en vivero para plantas sin podar (a) y podadas (b). Sembradas el 23/08/08. Medias ± D.S. Muestrros: 1) día del transplante, 2) 29 DDT, 3) 45 DDT, 4) 70 DDT, 5) 85 DDT.



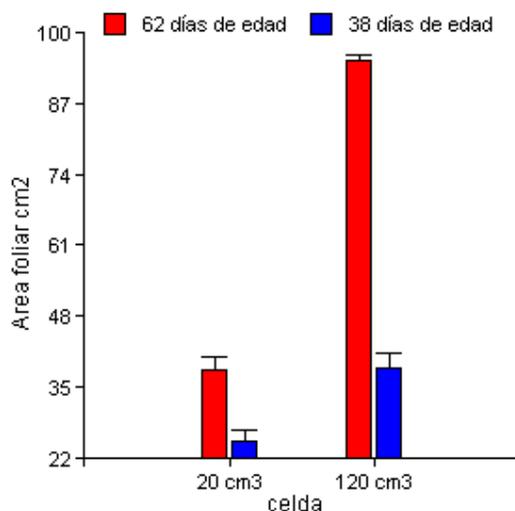
(a)

(b)

**Figura 85:** Crecimiento medido en peso de materia seca (MS) (g) para el tratamiento de 20 cm<sup>3</sup> de celda y 38 días de permanencia en vivero para plantas sin podar (a) y podadas (b). Sembradas el 23/08/08. Medias ± D.S. Muestrros: 1) día del transplante, 2) 29 DDT, 3) 45 DDT, 4) 70 DDT, 5) 85 DDT.

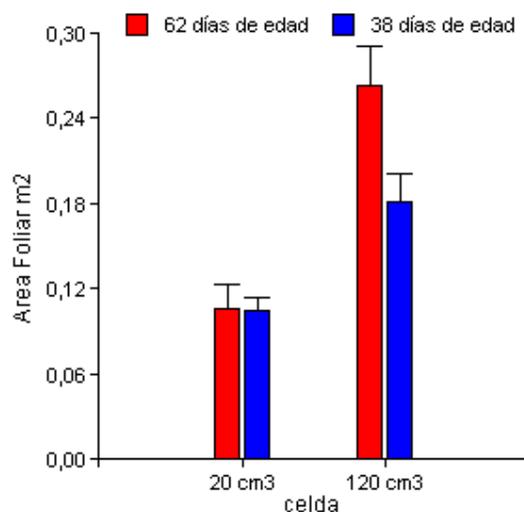
#### 4. Área foliar

En la primera observación se pudo determinar una mayor AF para ambas celdas (20 y 120 cm<sup>3</sup>) a la mayor edad al transplante (62 días de permanencia en vivero) (Figura 86) (Cuadro LXXXV anexo)



**Figura 86:** Efecto de los tratamientos sobre la área foliar (AF) (cm<sup>2</sup>) al día del transplante, en función del volumen de celda (20 y 120 cm<sup>3</sup>), para 62 y 38 días de permanencia en vivero, fechas de siembra 30/07/08 y 23/08/08 respectivamente. Medias  $\pm$  D.S.

Para la segunda observación 29 días después del transplante (DDT) la AF se mantuvo igual para las dos edades de plantas provenientes de 20 cm<sup>3</sup> de celda, pero para aquellas provenientes de 120 cm<sup>3</sup> de celda, la AF fue mayor en las plantas de 62 días de permanencia en vivero (Figura 87) (Cuadro LXXXVI anexo). En esta fecha de muestreo presentaron mayor AF las plantas sin poda. (Cuadro LXXXVI anexo).



**Figura 87:** Efecto de los tratamientos sobre la área foliar (AF) (m<sup>2</sup>), 28 DDT, en función del volumen de celda (20 y 120 cm<sup>3</sup>), para 62 y 38 días de permanencia en vivero, fechas de siembra 30/07/08 y 23/08/08 respectivamente. Medias  $\pm$  D.S.

Para la tercera observación, 44 DDT, sólo existieron diferencias en AF entre plantas podadas y sin podar, siendo esta diferencia a favor de las plantas sin poda (Cuadro LXXXVII anexo). En tanto que para la cuarta y quinta observación (69 y 84 DDT respectivamente), ya no fue posible registrar ningún tipo de diferencias en el AF ( $P \leq 0,05$ ).

Para la variable AF por frutos, no fue posible detectar diferencias estadísticamente significativas ( $P \leq 0,05$ ) (Cuadro XC anexo).

## 5. Peso individual de los frutos, rendimiento y primicia de cosecha

### Peso individual de los frutos

No fue posible registrar diferencias en el peso individual de los frutos ( $P \leq 0,05$ ) en función del tamaño de celda, la edad de transplante y la aplicación de la poda (Cuadro XCII anexo).

Tampoco fue posible observar diferencias estadísticamente significativas ( $P \leq 0,05$ ) al tener en cuenta solamente los 10 frutos más pesados por tratamiento y repetición (Cuadro 9).

**Cuadro 9:** Efecto de los tratamientos sobre el peso medio de los diez frutos mas pesados por tratamiento y repetición en la cv “HD N° 1”

celda	edad	poda	Peso medio Kg
120 cm <sup>3</sup>	62 días	con	2,03 a
		sin	2,24 a
	38 días	con	2,11 a
		sin	2,10 a
20 cm <sup>3</sup>	62 días	con	2,17 a
		sin	2,11 a
	38 días	con	2,00 a
		sin	1,99 a

Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas según el test de Tuket ( $P \leq 0,05$ )

### Rendimiento

En este experimento no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento en Mg.ha<sup>-1</sup> ( $P \leq 0,05$ ) (Cuadro 10).

**Cuadro 10:** Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento medio en Mg.ha<sup>-1</sup>, de la cultivar “HD N° 1”

Tratamientos			Rendimiento Mg.ha <sup>-1</sup>
Celda cm <sup>3</sup>	Edad de transplante	Poda	
120	62 días	con	40,4 a
		sin	47,6 a
	38 días	con	42,1 a
		sin	41,0 a
20	62 días	con	41,7 a
		sin	39,7 a
	38 días	con	40,9 a
		sin	40,7 a

Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas según el test de Tuket ( $P \leq 0,05$ )

### Primicia de cosecha

Según el análisis del modelo completo o saturado, ninguna de las interacciones fue significativa, se eliminaron del modelo y se probó uno reducido. Tampoco se detectaron diferencias entre tamaño de la celda, días de permanencia en vivero y poda. ( $Pr > Chi$  cuadrado  $> 0,05$ ) (Cuadro XCIV anexo).(Cuadro 11).

**Cuadro 11:** efecto de los tratamientos sobre la probabilidad de las distintas frecuencias de cosecha en la cv “HD N° 1”.

Tratamientos			Frecuencias de cosecha		
Celda	Edad	Poda	FT %	FM %	FTA %
120	62 días	con	2,8	5,0	2,5
		sin	2,2	8,6	2,4
	38 días	con	5,1	5,7	1,9
		sin	4,4	5,5	2,6
20	62 días	con	2,8	7,1	2,5
		sin	4,4	4,9	2,4
	38 días	con	1,9	7,9	3,4
		sin	4,5	5,5	2,8

### Experimento N° 3

#### 1. Peso individual de los frutos, rendimiento y primicia de cosecha.

##### Peso individual de los frutos

En este experimento, al igual que en los anteriores, tampoco se pudo determinar la existencia de diferencias en el peso individual de los frutos ( $P \leq 0,05$ ), en función del tamaño de celda y de la aplicación de la poda (Cuadro XCV anexo). La comparación de los valores medios de los 10 melones más pesados (Cuadro 12) por tratamiento y repetición permitió determinar, que, al igual que los otros experimentos no tuvieron diferencias entre sí ( $P \leq 0,05$ ) (Cuadro 12).

**Cuadro 12:** Efecto de los tratamientos sobre el peso medio de los diez frutos mas pesados por tratamiento y repetición en la cv “Amaral”

Celda	Poda	Peso medio Kg.
120 cm <sup>3</sup>	con	1,93 a
	sin	1,80 a
20 cm <sup>3</sup>	con	2,10 a
	sin	2,02 a

Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas según el test de Tuket ( $P \leq 0,05$ )

##### Rendimiento

En las condiciones del experimento, a diferencia de lo observado en el experimento N° 1 con una cultivar semejante, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento en Mg.ha<sup>-1</sup> ( $P \leq 0,05$ ) (Cuadro 13).

**Cuadro 13:** Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento en Mg.ha<sup>-1</sup> en la cv “Amaral”

Tratamientos		Rendimiento Mg.ha <sup>-1</sup>
Celda cm <sup>3</sup>	Poda	
120	con	28,1 a
	sin	27,2 a
20	con	30,9 a
	sin	27,6 a

Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas según el test de Tuket ( $P \leq 0,05$ )

### Primicia de cosecha

En el modelo completo, ninguna de las interacciones fueron significativas, en el modelo reducido tanto el tamaño de celda como la poda, no mostraron diferencias significativas. ( $Pr > \text{Chi cuadrado} > 0,05$ ) (Cuadro 14).

**Cuadro 14:** Efecto de los tratamientos sobre la probabilidad de las distintas frecuencias de cosecha en la cv “Amaral”. Donde FT: frecuencia temprana, FM: frecuencia media y FTA: Frecuencia tardía.

Celda	poda	FT %	FM %	FTA %
120	con	8,6	9,0	7,1
	sin	13,5	6,4	6,2
20	con	10,3	8,8	6,0
	sin	10,7	9,2	4,1

# DISCUSIÓN

## Etapa de invernáculo

### Experimento N° 1

#### 1. Altura de plantines y alargamiento del hipocótilo

La mayor altura de los plantines en los tratamientos de 120 cm<sup>3</sup> pudo estar relacionada con una mayor disponibilidad de recursos aéreos y radiculares (Figura 13, 15 y 17).

El mayor volumen disponible para la exploración radical, puede haberse traducido en un incremento en la tasa de crecimiento de las raíces y consecuentemente de la absorción de agua y nutrientes (Liu & Latimer, 1995). Además, en los casos de fuertes restricciones al crecimiento radical, como el que ocasionan las celdas de volúmenes pequeños, existe una mayor probabilidad de hipoxia en raíces (Kharkina *et al.*, 1999). Esta situación implica una menor tasa respiratoria de las raíces, menor actividad de los transportadores específicos y por lo tanto una disminución probable en la absorción de minerales (Kharkina *et al.*, 1999).

Sí se analiza la densidad de plantines (pl.) por superficie de bandeja, para 20 cm<sup>3</sup> de celda fue de 1140 pl.m<sup>-2</sup>, en tanto que en las bandejas de 40 cm<sup>3</sup> la densidad fue aproximadamente la mitad y la tercera parte en las bandejas de 120 cm<sup>3</sup>. Este incremento en la densidad de plantines provocaría una competencia más temprana por luz. Este efecto no solo motiva cambios en la intensidad, sino también en la calidad de la luz. Cuando las plantas compiten por luz, utilizan una variedad de sistemas fotosensoriales, principalmente dentro de la familia de los fitocromos (Taiz & Zeiger, 2006). La radiación roja lejana reflejada por plantas vecinas es una primera señal de la competencia y provoca una respuesta anticipada para evitar la sombra, tal como fuera observado en *Arabidopsis thaliana* y pepino (*C. sativus* L.) La percepción de la luz roja lejana reflejada, provoca una reprogramación de su desarrollo morfológico (Ballaré, 1999). La densidad de plantines tuvo un fuerte efecto sobre el alargamiento de entrenudos y la partición de asimilados entre hojas y tallo en *Datura ferox* L. (Ballaré *et al.*, 1988). También la calidad de la luz tuvo un efecto significativo en el crecimiento en altura de plantines de especies leñosas *Pinus sylvestris* L. (de la Rosa *et al.*, 1998). Teniendo en cuenta estos antecedentes, en los resultados obtenidos aquí, principalmente

en los tratamientos que tuvieron una mayor densidad de plantas, provocaron una interceptación más temprana por luz de las primeras hojas. Esto modifica la calidad de la misma. De esta manera, se incrementa comparativamente la proporción del flujo fotónico fotosintético correspondiente al rojo lejano (RL) (730 nm). El sistema de clorofilas absorbe principalmente en la frecuencia de 660 nm que corresponde al rojo (R) principalmente (Taiz & Zeiger, 2006). Mediciones con un cilindro integrado ubicado en el centro de la canopia mostró un gran efecto de la densidad de plantines sobre la relación R/RL, en el flujo de luz paralelo a la superficie del suelo (Ballaré *et al.*, 1988). Aunque aquí no fue medida, esta modificación de la calidad de la luz es altamente probable que haya provocado un incremento en la longitud del hipocótilo de plantines sembradas en 20 cm<sup>3</sup> de celda (Figuras 14, 16 y 18), considerando que la modificación en la relación R/RL es percibida por los fitocromos.

Además a los 16 DDS efectuada el 18/09/07, no se observaron diferencias en la altura de los plantines sembrados en 20 cm<sup>3</sup> con los que se encontraban en bandejas de 120 cm<sup>3</sup> (Figura 15). Esta situación estaría indicando que durante los primeros días posteriores a la siembra, las semillas sembradas en 20 cm<sup>3</sup> de celda produjeron plantines que tuvieron un rápido alargamiento del hipocótilo (Figura 16). La obtención de plantines de elevada altura origina problemas al momento del trasplante debido a las dificultades en la manipulación y factibilidad de quiebre del tallo (Guzmán Palomino, 2002). Aunque al final de las mediciones los plantines provenientes de las bandejas de 120 cm<sup>3</sup> fueron los mas altos (Figuras 13,15 y 17), los proveniente de 20 cm<sup>3</sup> tuvieron un tallo más delgado (datos no presentados). Por otra parte, otra característica a destacar con relación a la morfología de los plantines y su comportamiento durante el período inmediato posterior al trasplante, es que la pérdida de turgencia de los plantines en horas de máxima demanda transpiratoria, es probable que haya sido la causa del doblado de los mismos y el contacto eventual con el polietileno utilizado como cobertura del suelo (mulching). La elevada temperatura que caracteriza a este material (Ham *et al.*, 1993) puede haber provocado los daños por quemadura directa observados en los tejidos foliares y pérdida definitiva de los plantines. Esta situación no ocurrió con aquellos plantines provenientes de las celdas de 120 cm<sup>3</sup>, las cuales estaban más consolidadas y con tallos más gruesos.

Para la cultivar “Jango”, al igual que en la cultivar “Early Dew” fue observado un excesivo alargamiento del hipocótilo para 20 cm<sup>3</sup> de celda en fechas de siembra 04/09/07 (30, 38 y 46 DDS) y 18/09/07 (16, 24 y 32 DDS) (Figura 20 y 22). Sin

embargo a los 18 DDS, se pudo observar que la altura al hipocótilo fue menor en los plantines presentes en la bandeja de 20 cm<sup>3</sup> de celda (figura 24), aunque esto pudo haberse debido a los escasos días transcurridos desde la siembra, por lo cual la relación de luz R/RL aun no habría descendido hasta límites que comiencen a elongar el hipocótilo.

En ambas cultivares con el transcurrir de los días se observó que la mayor altura de plantin fue alcanzada por aquellos sembrados en 120 cm<sup>3</sup> de celda (Figuras 13, 15, 17, 19, 21 y 23). Esta respuesta de las plantas al tratamiento puede haber sido debido al mayor volumen radicular, lo cual hace que con la mayor permanencia de el plantin en vivero, la restricción física radicular se alcance mas tarde que en los menores volúmenes de celda (Walters *et al.*, 2005). En pepino con celdas de 121,2 y 34,6 cm<sup>3</sup> se encontró paralización del crecimiento en altura en forma anticipada en el menor volumen de celda en comparación al mayor (Júnior *et al.*, 2004). En tanto en plantines de sandía criados en celdas de 18,8 cm<sup>3</sup> y 39,5 cm<sup>3</sup>, fue medido un mayor incremento en altura en aquellos producidos en la celda de mayor volumen (Hall, 1989).

La altura de los plantines fue en aumento con el transcurso del tiempo para ambas cultivares, así para la fecha de siembra 04/09/07 la altura fue en aumento 30, 38 y 46 DDS (Figuras 13 y 19), para la fecha de siembra 18/09/07 la altura fue en aumento 16, 24 y 32 DDS (figuras 15 y 21) y para la fecha de siembra 02/10/07 la altura fue en aumento 2, 10 y 18 DDS (Figuras 17 y 23). En trabajos con dos cultivares de melón con 10 y 28 días de edad al trasplante, encontraron que a los 28 días de edad los plantines eran sustancialmente mas grandes y con un mejor desarrollo del sistema radicular, advirtiéndose además que estos plantines estaban en mejores condiciones por lo cual no eran expuestos a un excesivo estrés postransplante (Waterer *et al.*, 2004). Al tener en cuenta solamente la edad al día del trasplante, 46, 32 y 18 DDS ( fechas de siembra 04/09/07, 18/09/07 y 02/10/07 respectivamente) la mayor altura de los plantines se midió a los 46 DDS (Figuras 25 y 26), sin embargo se observó una excepción a esta tendencia para la cv “Early Dew” en la cual no hubo diferencia en la altura para los plantines criados en 120 cm<sup>3</sup> de celda 46 y 32 DDS (Figura 25), lo cual podría indicar que en dicho volumen de celda, no existirían diferencias en altura con el transcurrir del tiempo.

En otras investigaciones en melón que combinaron dos volúmenes de celda, de 102,5 cm<sup>3</sup> y 280,8 cm<sup>3</sup> con tres edades de trasplante: una, dos y cuatro semanas después de la emergencia, la altura de los plantines fue influenciada por ambas variables, los plantines

producidos en 280,8 cm<sup>3</sup> fueron de mayor altura+, además a medida que la edad de transplante aumentaba, la altura también lo hacía en forma lineal en ambos volúmenes de celda (Walters *et al.*, 2005). Otros autores, utilizando plantines de melón criados en bandejas de 72 y 128 celdas (no especifica el volumen de la celda) obtuvieron una altura superior en aquellos plantines criados en bandejas de 72 celdas (Setúbal *et al.*, 2005)

## **2. Área Foliar**

Aunque la AF de las plantas de los tratamientos de 20 cm<sup>3</sup> y 40 cm<sup>3</sup> no resultaron diferentes entre sí (Figuras 27, 28, 30 y 31) (Cuadro XVIII a XXI anexo), sí lo fueron con el tratamiento de 120 cm<sup>3</sup>. Éste último tratamiento representó un aumento de entre 6 y 3 veces en el volumen con respecto a aquellos tratamientos, respectivamente.

Esto se debió tanto a un mayor incremento en el número de hojas como de la área individual de las mismas, en comparación con los tratamientos de menor volumen radical (datos no presentados). También fue observado que los plantines aumentaron su AF a medida que aumentaban el tiempo de permanencia en vivero (Figuras 27, 28, 30 y 31) (Cuadro XVIII a XIX anexo). En sandía se observó que el incremento en el volumen radical se tradujo en aumento en el número de hojas y AF de cada plantin individual (Liu & Latimer 1995). En melón plantines criados en 7, 22, 25, 36, 50, 70, y 100 cm<sup>3</sup> de celda aumentaron la AF con el aumento del volumen de celda (Maynard *et al.*, 1996). Además, otros trabajos permiten confirmar la influencia del volumen de celda sobre la AF en otras especies como pepino, en donde, utilizando celdas de 16 cm<sup>3</sup>, 36 cm<sup>3</sup> y 72 cm<sup>3</sup>, se observó que los incrementos en la AF fueron mayores, cuanto mayores fueron los volúmenes de las celdas (Barros, 1997). Otros trabajos en pepino determinaron que la AF de plantas con raíces restringidas físicamente fue solamente del 20 % de las mismas plantas con raíces no restringidas físicamente (Kharkina *et al.*, 1999). En esta misma especie también pudo observarse que al pasar de celdas de 34,6 cm<sup>3</sup> a 121,2 cm<sup>3</sup> la AF por plantin aumentaba al doble (Júnior *et al.*, 2004). También en melón pudo observarse que el aumento en el volumen de celda y el aumento en la edad de transplante aumentaban la AF de los plantines (Walters *et al.*, 2005).

## **3. Diferencias en AF entre las cultivares**

Existieron diferencias en AF entre las cultivares. Estas diferencias se encontraron en plantines con edades de 46, 24 y 32 DDS, (Figuras 33 y 34) criados en 120 cm<sup>3</sup> de celda. Dichas diferencias siempre fueron a favor de la cv. “Early Dew”, lo cual indicaría

que la cultivar “Jango”, sería más sensible a la restricción física radicular, tanto ejercida por el volumen mismo como por el transcurso del tiempo.

Sin embargo, para los dos volúmenes mas pequeños de celda no se detectaron diferencias entre las cultivares en la variable AF. Esto último coincide con trabajos con dos cultivares de melón “Mision” y “Superstar”, donde no se encontraron diferencias en la AF entre las cultivares (Maynard *et al.*, 1996).

#### **4. Temperatura de las hojas**

En melón, como en cualquier cultivo, la temperatura de las hojas es una resultante de la ecuación del balance de energía (Munguia *et al.*, 2004). La importancia de las mediciones infrarrojas de la temperatura de un cultivo es reconocida desde hace varios años (Tanner, 1963). Esto es debido a que en particular la temperatura de las hojas es un buen indicador de su estado hídrico y la capacidad difusiva de las hojas a través de la conductancia estomática a la transferencia de vapor de agua (Walker & Hatfield, 1983).

Algunos autores observaron un incremento en la concentración de ABA xilemático y lo relacionaron con la reducción observada en la conductancia estomática en plantas sometidas a estrés radical por confinamiento (Tardieu *et al.*, 1991, Hartung *et al.*, 1994, Liu & Latimer, 1995). Además, el ácido abscísico (ABA), es una hormona típicamente inhibidora del crecimiento (Taiz & Zeiger, 2006), existen diversos antecedentes sobre la acción del ABA en plantas con sistemas radicales restringidos. Parte del ABA es transportado en la savia xilemática de la raíz a la parte aérea como una señal química de estrés, lo cual puede afectar el comportamiento estomático (Hartung *et al.*, 2001). En pimiento (*Capsicum annuum*), se encontró que plantas con raíces restringidas físicamente redujeron la conductancia estomática a la tercera parte respecto a plantas sin restringir (Ismail & Davies, 1998). Aunque el ABA en la savia xilemática sólo tuvo un suave incremento en plantas restringidas en comparación con las plantas no restringidas, si bien esto no estuvo asociado a una reducción del potencial hídrico de la planta (Ismail & Davies, 1998). En tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando macetas de 200, 400 y 800 cm<sup>3</sup> de volumen, demostraron que la conductancia estomática fue significativamente menor para 200 cm<sup>3</sup> (Hurley & Rowarth, 1999). La concentración de ABA en los tejidos de la raíz aumentó significativamente en las plantas que crecieron en las macetas de 200 cm<sup>3</sup>, esto trajo aparejado un subsiguiente aumento del ABA xilemático, el cual se transportó mediante el flujo transpiratorio (Hurley & Rowarth, 1999). En sandía se encontró que severas restricciones del volumen radicular,

produjeron plantas con altos niveles de ABA en raíces, savia xilemática y hojas y que el potencial agua de la planta se incrementó con el incremento del volumen radical (Liu & Latimer, 1995). En pepino se observó un comportamiento muy similar, ya que la tasa transpiratoria y la conductancia estomática fueron significativamente mayores en plantas con raíces no restringidas físicamente (Kharkina *et al.*, 1999). Considerando estos antecedentes en los experimentos desarrollados aquí con melón fue de esperar que los plantines sometidos a mayor estrés físico por confinamiento radical al utilizar menores volúmenes durante un mayor tiempo, podrían tener un comportamiento similar a los anteriores.

Sin embargo, a partir de los datos obtenidos en el experimento N° 1, la temperatura de las hojas no siguió una tendencia general que permitiera deducir situaciones de estrés por restricción radical. Aunque, la temperatura de las hojas en los plantines con mayor tiempo de permanencia en vivero (46 DDS), aumentó a medida que disminuyó el volumen de celda para ambas cultivares (Figura 36). Una tendencia semejante fue observada el segundo día de medición 47 DDS para ambas cultivares (Figura 41). También en las cvs. “Early Dew” con 47 DDS y “Jango” con 19 DDS se observó una tendencia a un aumento de la temperatura de las hojas a medida que disminuyó el volumen de celda (Figura 42). Por otra parte, se advirtió una tendencia más o menos marcada de descenso de la temperatura de las hojas con el aumento del volumen de celda (Figura 40). Esto podría asociarse, posiblemente y considerando los numerosos antecedentes que existen al respecto, a la acción ejercida por la síntesis de ABA sobre la reducción de la conductancia estomática en los tratamientos de menor volumen de celda. Esta reducción de la conductancia estomática, incrementaría la resistencia del flujo de vapor por transpiración, disminuyendo la facilidad con que la planta remueve el calor por el cambio de estado del agua, lo que explicaría el incremento de la temperatura foliar (Taiz & Zeiger, 2006). Al respecto existen también numerosos antecedentes relacionados con este fenómeno (Hartung *et al.*, 2001; Ismail & Davies 1998 en pimiento; Hurley & Rowarth, 1999 en tomate; Liu & Latimer, 1995 en sandía; Kharkina *et al.*, 1999 en pepino). Sin embargo en contraposición a estos resultados y a los antecedentes mencionados hubo casos de marcado descenso de la temperatura de las hojas a medida que disminuyó el volumen de la celda. Esto se puede observar tanto para las edades de 18 DDS para ambas cultivares (Figura 36), 32 DDS para ambas cultivares (Figura 37), 46 DDS para ambas cultivares (Figura 38). En éste último caso, por el tiempo de confinamiento de las raíces y de acuerdo a los antecedentes disponibles, estos

plantines son los que deberían registrar el mayor estrés por confinamiento radicular, y esto discrepa con los estudios relevados.

## 5. Materia seca de los plantines y relación PA/R

A los 48 DDS pudo observarse en la cv “Early Dew” una brusca disminución en el peso de la MS a medida que disminuyó el volumen de la celda (Figura 43). En estudios previos ya se había observado que por ejemplo, en plantines de sandía existió una reducción de la MS al momento del transplante del 33% en las celdas más pequeñas (Hall, 1989). A los 34 DDS, no se observó diferencia en la acumulación de MS entre los distintos volúmenes de celda (Figura 43). Sin embargo estudios previos encontraron que la MS total aumentó linealmente con el aumento del volumen de celda, en melón (Maynard *et al.*, 1996; Barros, 1997) y en pepino (Kharkina *et al.*, 1999). Por otra parte, trabajos realizados con *Datura ferox* (Ballaré *et al.*, 1998) y melón (Maynard *et al.*, 1996), coincidieron en que la relación de MS PA/R no es afectada por la densidad de plantines (Ballaré *et al.*, 1998), ni por el volumen de celda (Maynard *et al.*, 1996). Las dos relaciones PA/R mas extremas ocurrieron para el tratamiento de 120 cm<sup>3</sup> tanto en plantines de 48 DDS como en los de 34 DDS (Figura 44). Esto podría indicar un gran crecimiento de la PA, con una detención del crecimiento de la raíz por impedancia mecánica para 48 DDS, en tanto que para 34 DDS quizás la relación haya sido pequeña por el mayor volumen de exploración inicial de la raíz (Figura 44). Que los valores de estas relaciones fueran mas altos en los plantines de 48 DDS (Figura 44) coincide con resultados obtenidos en pepino, donde se encontró que la relación de MS PA/R de plantas con raíces restringidas aumentaba con el paso del tiempo, debido a la cesación del crecimiento de la raíz (Kharkina *et al.*, 1999)

En la cv “Jango” la MS total fue más alta para el mayor volumen de celda, tanto 48 como 34 DDS (Figura 45). Los plantines criados en 20 cm<sup>3</sup> acumularon mayor cantidad de MS que aquellos criados en 40 cm<sup>3</sup> tanto 48 como 34 DDS (Figura 45), lo mismo ocurrió para la cultivar “Early Dew” 34 DDS (Figura 43). Esto tal vez podría deberse al mayor crecimiento de la PA en 20 cm<sup>3</sup> por su mayor densidad de plantines por unidad de superficie de bandeja y los fenómenos fotomorfogénicos ocasionados por la relación del flujo fotónico de luz R/RL ya explicados. De todos modos en ninguno de los tres

casos las diferencias en la MS entre 20 cm<sup>3</sup> y 40 cm<sup>3</sup> fueron significativas al 5% de probabilidad (Cuadros XXXI y XXXIV anexo).

Para la cv “Jango” tal cual lo indican los antecedentes (Maynard *et al.*, 1996 en melón; Ballaré *et al.*, 1998 en *Datura ferox*), no hubo diferencias en la relación de MS PA/R tanto 48 como 34 DDS; aunque se observó una tendencia a incrementar dicha relación hacia el menor volumen de celda (Figura 46).

## **Experimento N° 2**

### **1. Crecimiento de los plantines**

El crecimiento de la raíz presentó una regresión lineal significativa para ambos volúmenes de celda 20 y 120 cm<sup>3</sup> (Cuadro XXXVII y XXXVIII anexo), siendo cuatro veces mayor el crecimiento en 120 cm<sup>3</sup> (Figura 48). Esto demuestra el gran efecto que provoca la impedancia física al crecimiento radicular en un volumen de celda seis veces mas chico, donde las raíces tienen menores posibilidades de exploración y disponibilidad de nutrientes, agua y oxígeno (Kharkina *et al.*, 1999; Júnior *et al.*, 2004).

En cuanto al crecimiento de la PA, también existió una regresión lineal significativa para ambos volúmenes de celda (Cuadro XXXIX y XL anexo) lo cual pone de manifiesto como la restricción radicular afectó al crecimiento de la PA (Figura 49). Esto coincide con estudios previos en pepino donde observaron paralización del crecimiento de la MS de la PA en el menor volumen de celda. (Júnior *et al.*, 2004).

Al tener en cuenta la MS total, la regresión lineal también fue significativa para ambos volúmenes de celda (Cuadros XLI y XLII anexo). Al analizar la diferencia en MS total fecha por fecha, se observó que las diferencias fueron significativas en todos los muestreos (Figura 50) (Cuadro XLIII a XLIX anexo) lo cual demuestra que desde las etapas tempranas del crecimiento del plantin, los sembrados en 20 cm<sup>3</sup> comenzaron a retrasar notablemente su crecimiento con respecto a los sembrados en 120 cm<sup>3</sup> (Figura 50). En estudios previos con plantines completos de sandía se encontró que al momento de transplante a campo, el mayor volumen de celda tenía una media de peso seco de 0,46 g contra 0,15 g en el menor volumen (Hall, 1989); Si bien la diferencia de volúmenes utilizados por este autor es menor a la del experimento N° 2, pudo observarse una coincidencia en que al día del transplante la celda mas pequeña solo representaba el 33% de la materia seca de la celda mas grande. En trabajos con melón se

encontró que el peso seco de la R, el peso seco de la PA y el peso seco total, aumentaron linealmente con el aumento del volumen de celda (Maynard *et al.*, 1996). También en pepino se comprobó que al aumentar el volumen de las celdas aumentó el peso de la materia seca de la PA y de las R (Barros, 1997). En otras investigaciones en pepino se encontró una reducción del 75 % en la MS total en plantas con raíces restringidas, tanto por la reducción del crecimiento de la PA como el de la raíz (Kharkina *et al.*, 1999). Otros trabajos también realizados en melón en donde se midió solamente la MS de la PA, se encontró que ésta fue mayor en los plantines producidos en el mayor volumen de celda y que además la MS aumentó linealmente con la edad de transplante (Walters *et al.*, 2005).

La relación de MS de PA/R presentó un patrón similar para ambos volúmenes de celda (20 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup>) (Figura 51) lo cual sería un indicador acerca de como la restricción física radicular afectó también el desarrollo de la PA. Si bien dicha relación fue levemente mayor en el tratamiento de 20 cm<sup>3</sup> (Figura 51), la primera y cuarta observación son las únicas que presentaron diferencias significativas entre 20 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> (Cuadro L y LIII anexo). Como ya fuera señalado anteriormente, algunos autores coincidieron en que la relación de MS PA/R no fue afectada por la densidad de plantines (Ballaré *et al.*, 1998 en *Datura ferox*), ni por el volumen de celda (Maynard *et al.*, 1996 en melón). Se advirtió en la última fecha de observación una caída abrupta en la relación de MS PA/R para ambos volúmenes de celdas (Figura 51), lo cual estaría indicando que la PA cesó en su crecimiento mientras la raíz aun lo siguió haciendo. Esta última observación estaría en contraposición con hallazgos hechos en pepino donde la relación de MS PA/R de plantas con raíces restringidas aumentó con el paso del tiempo, debido a la cesación del crecimiento de la raíz (Kharkina *et al.*, 1999). Los plantines producidos en volúmenes de celda mayores, son más vigorosos, presentando una relación de MS PA/R mas equilibrada, lo cual proporciona un mejor comportamiento de la planta con posterioridad al transplante (Pereira & Martínez, 1999).

## **2. Área Foliar (AF)**

El efecto de los tratamientos con 20 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> sobre la AF de los plantines pudo observarse tempranamente desde los primeros días posteriores a la siembra (Figura 52 y

53). La diferencia en AF resultó notable en favor de los plantines criados en 120 cm<sup>3</sup> de celda (Cuadros LIX a LXIV anexo y Cuadros LXVII a LXIX anexo)

La diferencia en el crecimiento diario de la AF, entre 20 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup>, en una fecha de siembra y otra (48 % vs. 56 %, para las siembras del 30/07/08 y 23/08/08 respectivamente), si bien fue mínima, podría deberse a una mayor temperatura dentro del invernáculo desde la siembra del 23/08/08 y a un menor tiempo de medición de la AF en dicha fecha de siembra. Tal como se discutió anteriormente en el Experimento N° 1, la AF experimentó diferencias entre tratamientos principalmente debido al volumen de celda utilizado en la siembra y el tiempo de permanencia de los plantines en el vivero. En tal sentido podrían citarse trabajos en pepino con volúmenes de celda de 34,6 cm<sup>3</sup> y 121,2 cm<sup>3</sup> similares a los utilizados en el experimento N° 2, donde se observó que los plantines producidas en el mayor volumen presentaron el doble de AF (Júnior *et al.*, 2004). También y al respecto, otros autores refuerzan esta relación, debido a que midieron que la AF en plantines de melón aumentó con el aumento del volumen de celda y con el aumento de la edad de transplante (Walters *et al.*, 2005).

### **3. Temperatura de las hojas**

La temperatura fue medida en un horario en el cual, el déficit de presión de vapor era alto, debido a las altas temperaturas y a la baja humedad relativa (Figura 54 y 56). En este caso se observó que aquellos plantines sembrados en 120 cm<sup>3</sup> de celda, independientemente de su tiempo de permanencia en vivero (DDS) no registraron diferencias significativas en la temperatura de sus hojas (Figuras 55 y 57). Sin embargo los plantines que fueron sembrados en 20 cm<sup>3</sup> de celda tuvieron una temperatura más elevada de sus hojas cuanto mayor fue su tiempo de permanencia en vivero (DDS) (Figuras 55 y 57). Este comportamiento fue similar al discutido anteriormente para el experimento N° 1, como posiblemente relacionado a la disminución de la tasa transpiratoria (Hartung *et al.*, 2001; Ismail & Davies 1998 en pimiento; Hurley & Rowarth, 1999 en tomate; Liu & Latimer, 1995 en sandía; Kharkina *et al.*, 1999 en pepino). De todas maneras esto fue mas notorio en la fecha 24/09/08 (Figura 55), ya que para la fecha 26/09/08 la mayor temperatura alcanzada en 20 cm<sup>3</sup>, fue muy semejante a las temperaturas alcanzadas en 120 cm<sup>3</sup> (Figura 57), aunque presentaron una diferencia significativa con el mismo volumen (20 cm<sup>3</sup>) a la menor edad (Figura 57). Una cuestión interesante de considerar, es que para las dos fechas de mediciones, en la menor edad, la

temperatura fue menor en 20 cm<sup>3</sup> que en 120 cm<sup>3</sup>. Esto, aparte de revelar la existencia normal de un rango de fluctuación de las temperaturas por ligeras diferencias en la exposición de las hojas al sol, podría tratarse fundamentalmente de un indicador de que aún no fuera iniciado el estrés abiótico por confinamiento radical.

## **Etapas de campo**

### **Experimento N° 1**

#### **1. Crecimiento del cultivo**

El retraso inicial en el crecimiento pudo haber sido consecuencia del estrés postransplante, que normalmente ocurre debido al cambio de ambiente entre la etapa de vivero y aire libre (Leskovar, 2001). Además, esta situación puede haberse agravado debido a las elevadas temperaturas que se registraron pocos días después del transplante en donde la temperatura máxima supero a 36 °C (Figura 58). Por otra parte, al haberse utilizado como material de acolchado del suelo polietileno negro, el incremento en la absorción de calor que caracteriza a este material pudo haber incrementado aún más la temperatura del cultivo, a través de un aumento de la radiación neta (Valenzuela & Gutiérrez, 2003, Munguia *et al.*, 2004). Asimismo, se detectaron daños en hojas en directo contacto con el polietileno que determinaron su pérdida posterior por deshidratación (datos no presentados). La baja tasa de crecimiento inicial del cultivo ocurrió independientemente del volumen de celda y tiempo de permanencia en vivero del que procedían las plantas (Figuras 59 a 67). Sin embargo, en tomate se observó que los mayores volúmenes de celda ocasionaron un menor estrés posterior al transplante que en aquellas plantas producidas en celdas pequeñas (Weston & Zandstra, 1986).

A pesar de no haberse detectado diferencias iniciales en el crecimiento debido al efecto de los tratamientos, hacia la cuarta fecha de observación para ambas cultivares y la misma fecha de siembra, en el tratamiento de 120 cm<sup>3</sup> las plantas tuvieron un mayor crecimiento medido a través del peso de la MS total, que aquellas provenientes de las celdas de 20 cm<sup>3</sup> y 40 cm<sup>3</sup> (Figuras 59, 62 y 65). La única excepción a esta tendencia, fue en la cv “Jango” en el tratamiento de 120 cm<sup>3</sup> que, con el menor tiempo de permanencia en vivero, fue el que tuvo un menor crecimiento en comparación a los tratamientos de 20 cm<sup>3</sup> y 40 cm<sup>3</sup> (Figura 65 b). Posiblemente este comportamiento sea una consecuencia, aunque tardía, de un mayor incremento en el crecimiento de raíces durante las etapas iniciales del cultivo para el tratamiento que provocó una menor

restricción física radical durante la etapa de vivero (Liu & Latimer, 1995). En sandía se pudo observar que a los 25 DDT, aquellas plantas provenientes de 39,5 cm<sup>3</sup> de volumen de celda tenían una mayor longitud de las guías primarias y secundarias en comparación con plantas producidas en celdas de 18,8 cm<sup>3</sup> de volumen (Hall, 1989). De todos modos a los 32 DDT el porcentaje de la parcela cubierta por las guías fue similar para ambos volúmenes de celda (Hall, 1989).

Con algunas excepciones (Figuras 59 a, 61 a, y 64 a) se advirtió que la cuarta observación de plantas fue la que mayor desviación estándar tuvo. Esto podría atribuirse a una mayor competencia intraespecífica de las plantas en etapas mas avanzadas del cultivo como así también a la presencia de frutos inmaduros de distintos tamaños.

En cuanto a la edad de transplante se observó que en plantas provenientes de 120 cm<sup>3</sup> (Figuras 59,62 y 65) la MS final, prácticamente no sufrió modificaciones entre aquellas sembradas el 04/09/07 (48 días de edad al transplante) y 18/09/07 (34 días de edad al transplante). Sin embargo, se observó que aquellas sembradas el 02/10/07 (20 días de edad al transplante) estuvieron muy por debajo de las anteriores en su MS final, esto podría relacionarse con lo propuesto por NeSmith (1993). Este autor, al trabajar con plantines de zapallo de 10, 20 y 30 días de edad en vivero, encontró que a los 30 DDT, la mayor ganancia de MS fue para aquellas plantas que provenían de plantines de 20 días de edad en vivero, pero sin diferencias con 30 días de edad, aunque ambas resultaron mayores que las de 10 días de edad. Por otra parte, un tiempo tan breve como 10 días de permanencia de el plantin provocaron dificultades para remover el mismo desde la celda, ya que su cepellón no estaba bien formado por la escasez o carencia de raíces (NeSmith, 1993). Esto es comparable a lo ocurrido en el experimento N° 1 en 120 cm<sup>3</sup> de celda, en donde el cepellón sufría alguna desintegración parcial cuando fueron extraídos los plantines mas jóvenes (20 días de edad en vivero, sembradas el 02/10/07) (Figura 65 b). En cambio las celdas de 20 y 40 cm<sup>3</sup> para la misma fecha de siembra (02/10/07), al tener un menor volumen de cepellón las raíces, éstos permanecieron más formados al extraerlos de las celdas. Resultados similares se obtuvieron también en melón, al utilizar plantines de 10 y 28 días de edad al transplante, los plantines de mayor edad fueron más grandes con más hojas y mejor desarrollo del sistema radical que los plantines más jóvenes, motivo por el cual sufrieron menos en el transplante a campo (Waterer *et al.*, 2004).

## **2. Área Foliar**

Considerando la edad de transplante, siempre la mayor AF correspondió a las plantas provenientes de plantines de mayor edad en el vivero (Figura 68) (Cuadros LXXII a LXXV anexo). Sin embargo, a los 25 y 51 DDT estas plantas no presentaron diferencias con aquellas plantas provenientes de la edad intermedia pero sí de la edad más joven (Cuadro LXXIII y LXXV anexo). Estos resultados parecerían indicar que aquellos plantines más jóvenes, menos consolidados, y con desgranamiento de cepellón, son más proclives al estrés posterior al transplante y cuyos efectos se manifestarían en el posterior desarrollo de la AF. Esto podría compararse con lo obtenido por NeSmith (1993), que trabajó con dos cultivares de zapallo con 0 (siembra directa), 10, 20 y 30 días de edad al transplante, encontrando que a los 30 DDT la menor AF era presentada por la siembra directa. Tal vez se podría considerar que para el experimento N° 1 en la fecha de siembra 02/10/07(20 días de edad al transplante), el comportamiento de la AF se asemeja a los resultados obtenidos por NeSmith (1993) mediante la implantación del cultivo de zapallo por siembra directa. De todas maneras el mismo autor encontró solo para una de las cultivares de zapallo que la mayor AF a los 30 DDT se produjeron con plantas provenientes de 10 días de edad y para la otra cultivar con plantas provenientes de 20 días de edad. Esto no concuerda con los resultados obtenidos en el experimento N° 1, ya que la menor AF siempre se obtuvo en las plantas provenientes de plantines mas jóvenes (20 días de edad al transplante), aunque en algunos casos esta menor AF fue compartida por plantas provenientes de plantines de edad intermedia (34 días de edad al transplante) (Cuadro LXXIII y LXXIV anexo).

Considerando el volumen de la celda, la AF fue siempre mayor para las plantas provenientes de 120 cm<sup>3</sup> (Figuras 68 y 69) (Cuadro LXXIII anexo), aunque en el cuarto muestreo no existieron diferencias con las plantas provenientes de 20 cm<sup>3</sup> (Cuadro LXXV anexo); Estos resultados podrían indicar un posible efecto del volumen de celda en el que crecieron los plantines sobre el posterior desarrollo de la AF en el campo. En trabajos en pepino en el cual se compararon plantas con raíces restringidas físicamente durante todo el ciclo del cultivo con plantas con raíces sin restringir físicamente, se encontró que las plantas con raíces sin restringir tuvieron mayor número de hojas y mayor AF que las plantas con raíces restringidas físicamente (Kharkina *et al.*, 1999). Un aspecto que resulta de interés considerar y que puede haber reflejado un posible efecto genotípico, fue que en el primer y cuarto muestreo, la cultivar “Early Dew” registró mayor AF que la cultivar “Jango” (Cuadros LXXII y LXXV anexo).

### **3. Relación entre el número de flores masculinas y femeninas y/o hermafroditas**

Del análisis de la relación entre las flores masculinas y femeninas, se observó que no se presentaron diferencias estadísticas significativas entre las edades de los plantines al momento del trasplante, como tampoco entre los tratamientos de volúmenes de celdas (Cuadro LXXVI y LXXVII anexo). Esto permitiría deducir en primera instancia que esta relación no fue alterada por el efecto de los tratamientos. En el melón, las flores masculinas aparecen antes que las femeninas, agrupadas en inflorescencias de 3 a 5 flores, en los nudos del tallo y nunca en los nudos donde se encuentra una flor femenina o una flor hermafrodita que, por su parte, se presentan en solitario en el extremo de unos pedúnculos cortos y vigorosos que brotan en el primer o segundo nudo de las ramas del fruto (Zapata *et al.*, 1989). La planta produce muchas más flores masculinas que femeninas, y la proporción de flores masculinas, femeninas o hermafroditas varía, especialmente con las condiciones meteorológicas, como luz y temperatura (Zapata *et al.*, 1989)

En la cucurbitácea *Lagenaria siceraria*, se encontró un significativo costo de recursos asociado con la producción de flores masculinas y producción de frutos, pero no con la producción de flores femeninas (Delesalle & Mooreside, 1995). Este resultado no es sorprendente dado el fuerte sesgo de la relación floral hacia la masculinidad (20 masculinas: 1 femenina). Esta planta presenta una pronunciada protandria, en donde, en promedio 17 flores masculinas llegan a antesis antes que la primera flor femenina (Delesalle & Mooreside, 1995). En esta especie, así como en otras cucurbitáceas con similar arquitectura de la planta, aquellos factores que promuevan la iniciación de brotaciones laterales, pueden tener un fuerte impacto en la relación floral (Delesalle & Mooreside, 1995). En el experimento N° 1, a medida que las plantas envejecieron la relación de flores masculinas sobre femeninas disminuyeron (Figuras 70, 71 y 72) (Cuadros 3 y 4). Esto es comparable a trabajos realizados en la cucurbitácea *Lagenaria siceraria*, en la cual la mayor emisión de brotaciones laterales, caracterizó a esta especie por anticipar la emisión de flores femeninas y cesar la emisión de flores masculinas (Delesalle & Mooreside, 1995).

### **4. Peso individual de los frutos, rendimiento y primicia de cosecha**

Para el caso de la cv “Early Dew” no fue observado un efecto de los tratamientos sobre el peso individual de los frutos y del rendimiento en  $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$  (Cuadros LXXVIII y LXXXII anexo). De la misma manera, tampoco fue posible observar diferencias cuando sólo se tuvo en cuenta el peso de los 10 frutos más pesados por tratamiento y repetición (Cuadro LXXIX anexo). Para el caso de la cv “Jango”, los resultados fueron muy similares a la cv “Early Dew”, sólo que se registró una excepción a esta tendencia donde el peso de todos los frutos tanto como el peso de los 10 frutos más pesados presentó diferencias, siendo los frutos provenientes de los plantines más jóvenes (20 días de edad al trasplante, fecha de siembra 02/10/07), los que registraron un menor peso (Cuadros LXXX y LXXXI anexo). Esta cultivar también tuvo diferencias en el rendimiento de frutos en  $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , siendo los menores rendimientos en los tratamientos provenientes de plantines más jóvenes sembrados en 20 y 120  $\text{cm}^3$  de celda (Figura 73) (Cuadro LXXXIII anexo). Es probable que la cv “Jango” haya sufrido un mayor estrés posttrasplante en los plantines más jóvenes que la cv. “Early Dew”, como fuera oportunamente expresado por Leskovar (2001). Esto, tal como se discutió anteriormente, podría ser debido a que los mismos no tenían un cepellón consolidado por la cabellera de raíces, motivo por el cual el cepellón se deshacía al retirar los plantines de la celda. La capacidad de un plantin de superar el estrés, depende de cómo soporta los cambios estructurales y funcionales de la raíz, de la capacidad radicular de absorción de agua, nutrientes, y de la capacidad de regeneración de nuevas raíces (Leskovar, 2001). En experimentos con zapallo se encontró que los plantines de 10 días de edad fueron dificultosos de remover desde la celda, debido a la falta de un substancial desarrollo de raíces, haciéndolos más propensos a sufrir daños durante esta operación (NeSmith, 1993). Idealmente, el objetivo perseguido luego del trasplante, es que los plantines sean capaces de continuar rápidamente su crecimiento radicular, disminuyendo el lapso de tiempo expuesto al estrés para retomar su crecimiento vegetativo, y así poder alcanzar el potencial máximo de productividad (Leskovar, 2001)

En general en este experimento (salvo la excepción mencionada en la cultivar “Jango”) prácticamente no fue posible registrar diferencias en peso de fruto y rendimiento, causados por el confinamiento de las raíces en distintos volúmenes de celda y con distintas edades de trasplante. Esto coincide en parte con Hall (1989), quien trabajando con dos cultivares de sandía y utilizando dos volúmenes de 18,8 y 39,5  $\text{cm}^3$  de celda, para ninguna de las cultivares encontró diferencias en el peso medio de los frutos aunque para una de ellas sí encontró un mayor rendimiento con plantas

provenientes del mayor volumen de celda (39,5 cm<sup>3</sup>). En otro trabajo en sandía con plantines de 3, 5, 7, 9, 11 y 13 semanas de edad al trasplante en dos localidades diferentes, no fue posible detectar diferencias en el rendimiento total en ninguna de las localidades, lo cual coincidiría con los resultados hallados en el experimento N° 1, sin embargo, en contraposición sí se hallaron diferencias en el peso de los frutos, siendo 13 semanas de edad de plantin, el que reportó el mayor peso de fruto (Vavrina & Armbruster, 1990). En trabajos en zapallo con dos cultivares y plantines de 10, 20 y 30 días de edad al trasplante no fue posible observar diferencias en rendimiento para una de las cultivares mientras que la otra cultivar produjo el mayor rendimiento con plantas provenientes de 30 días de edad y a su vez 10 días de edad al trasplante fue la que menos rindió en el mismo período de tiempo (NeSmith, 1993). Esto podría compararse con los resultados obtenidos en la cv “Jango” en su edad mas joven (20 días de edad al trasplante). Otro estudio que trabajo con sandía fue coincidente con la generalidad de los resultados obtenidos en el experimento N° 1, ya que no obtuvo diferencias en el rendimiento total en Mg.ha<sup>-1</sup>, ni en el peso medio de los frutos trabajando con edades de 3, 4 y 5 semanas al trasplante y volúmenes de celda de 18,8; 30,7 y 65,5 cm<sup>3</sup> (Vavrina *et al.*, 1993). También para el cultivo de melón se encontraron resultados coincidentes con los anteriores, ya que en trabajos con plantines de 2, 4, 6 y 8 semanas de edad al trasplante, sólo fue posible encontrar un pequeño efecto sobre el rendimiento total y el peso medio de la fruta fue similar entre las edades de trasplante (NeSmith, 1994). En contraposición a el resultado general del experimento y a los demás trabajos vistos hasta aquí Liu & Latimer (1995) encontraron que el rendimiento total en sandía incremento con el incremento del volumen de celda (18, 26, 36, 46, y 80 cm<sup>3</sup>), aunque el volumen de celda no produjo ningún efecto sobre el peso de los frutos. Estos resultados estarían de acuerdo con otro trabajo hecho en melón con 7, 22, 25, 36, 50, 70 y 100 cm<sup>3</sup> de volumen de celda, donde se encontró que el rendimiento aumentaba en forma lineal cuando aumentaba el volumen de celda (Maynard *et al.*, 1996). Aunque algunos de los volúmenes de celdas utilizados por estos autores, resultaron muy semejantes a los utilizados en el experimento realizado aquí con melón y que fueron de 20, 40 y 120 cm<sup>3</sup>, los resultados obtenidos por Maynard *et al.* (1996) estarían discrepando fuertemente de los hallados en este experimento. De la misma manera en otro trabajo en sandía con plantines producidos en 30,7; 65,5; 147,5 y 349,6 cm<sup>3</sup> de celda, se encontró que el rendimiento total por unidad de superficie aumentaba linealmente con el aumento del volumen de celda en dos de tres años estudiados, en tanto que el peso medio de los

frutos obtuvo diferencias sólo en uno de los tres años estudiados, siendo el mayor peso para el mayor volumen de celda (Graham *et al.*, 2000), estos resultados coincidirían parcialmente con el experimento N° 1.

En trabajos en pepino se encontró que cuanto mas jóvenes (19, 24, 29, y 34 días después de la siembra) eran los plantines producidos en el menor volumen de celda trabajado ( $34,6 \text{ cm}^3$ ) mayor era su producción tanto en peso como en número de frutos (Júnior *et al.*, 2004). Este resultado se contradice con lo obtenido para la cv “Jango”, en la cual se encontró un menor peso de fruto en el menor volumen de celda ( $20 \text{ cm}^3$ ) y menor rendimiento en  $\text{Mg.ha}^{-1}$  para el menor volumen de celda en los plantines más jóvenes ( $20 \text{ cm}^3$ , 20 días después de la siembra).

Cuando se compararon los dos volúmenes de celda ( $34,6 \text{ cm}^3$  y  $121,2 \text{ cm}^3$ ), la mayor producción se obtuvo en el mayor volumen de celda en plantines más envejecidos (29 y 34 días) (Júnior *et al.*, 2004). Es de destacar por la similitud con el experimento N° 1 de los volúmenes de celda y edades utilizadas por Júnior *et al.* (2004), que esto último tampoco concuerda con los resultados obtenidos en dicho experimento.

Para ninguna de las dos cvs. “Early Dew” y “Jango” se observó un efecto de los tratamientos sobre un adelanto en la cosecha como primicia, esto último estaría en coincidencia con investigaciones previas realizadas en zapallo, con diferentes edades de transplante, en donde no se observó un adelanto en la cosecha (NeSmith, 1993). En otra experiencia realizada en melón los resultados fueron semejantes a los anteriores, ya que con distintas edades de transplante, no fue posible observar diferencias como rendimiento primicia (NeSmith, 1994). Sin embargo otros autores, trabajando con dos cvs de melón, encontraron que el peso y número de frutos cosechados como primicia (considerando la misma como un 20 a un 40 % del rendimiento total, dependiendo del año, cultivar y lugar) aumento con el incremento del volumen de celda (Maynard *et al.*, 1996). Otras investigaciones en sandía observaron que a medida que aumentaba el volumen de celda en el que fueron criados los plantines, se acortaba significativamente el tiempo de aparición de las flores femeninas y masculinas luego del transplante. La primicia, considerada como número de frutos por unidad de superficie, aumentó con el aumento del volumen de celda. El peso de los frutos por unidad de superficie, en la primicia, fue directamente proporcional al aumento del volumen de celda en dos de tres años evaluados (Graham *et al.*, 2000). Por otro lado estudios en pepino, demostraron que, las plantas provenientes del mayor volumen de celda fueron más precoces en su producción, indicando los autores que esto se debía al mayor equilibrio de la parte aérea

con el sistema radicular y a la ausencia de estrés post-transplante. Sin embargo la edad de los plantines no afectó la precocidad (Júnior *et al.*, 2004), lo cual estaría en coincidencia con el experimento N° 1. Otras investigaciones en melón, donde se evaluaron tres edades de transplante; 1, 2 y 4 semanas después de la emergencia y dos volúmenes de celda, 102,5 y 280,8 cm<sup>3</sup>, determinaron que en el rendimiento considerado como primicia (los autores no aclaran el tiempo de cosecha que consideraron como primicia) observaron diferencias entre años, edad de transplante y volumen de celda (Walters *et al.*, 2005). Los plantines producidos en el mayor volumen de celda obtuvieron frutos en mayor número y peso. Independientemente del volumen de celda, dos semanas de edad al transplante obtuvo la mejor primicia de cosecha. (Walters *et al.*, 2005). Estos resultados discreparían de los obtenidos en el experimento N° 1.

## **Experimento N° 2**

### **1. Temperatura del suelo**

Existió una diferencia entre la temperatura máxima y mínima alcanzada por el termómetro 1 (Figura 75) y la máxima y mínima alcanzada por el termómetro 2 (Figura 76), la diferencia fue de 4 °C superior en el termómetro 1. Esta diferencia a favor del termómetro 1 se debería a la mayor temperatura máxima alcanzada por este termómetro. Esto obedecería a que éste se hallaba ubicado en la cara norte del caballón donde hubo mayor exposición a la luz solar, la absorción de calor se vería incrementada por el polietileno negro, el cual provocó un aumento en la radiación neta recibida.

Para el termómetro 3 (Figura 77) se observó una disminución en la diferencia de temperatura máxima y mínima con respecto al termómetro 1 y 2. En el termómetro 4 (Figura 78), la diferencia entre la temperatura máxima y mínima fue la más elevada (28,5 °C), lo cual se debería a que el termómetro se encontraba del lado norte del caballón, directamente expuesto a la radiación solar, por lo cual registró una elevada temperatura máxima, pero a su vez la escasa profundidad de entierro hizo que se enfriera más rápidamente durante la noche. El termómetro 5 mostró patrones de comportamiento de las temperaturas máximas y mínimas muy semejantes (Figura 79), esto podría deberse a su ubicación y profundidad de entierro, en donde las variaciones de temperaturas del suelo fueron mínimas (Tarara, 2000).

Los termómetros 6 y 7 tuvieron patrones de comportamiento muy semejantes en cuanto a sus valores de temperaturas extremas máximas y mínimas (Figuras 80 y 81), a pesar de estar ubicados en la cara sur y norte del caballón respectivamente. Este comportamiento similar de la temperatura, podría deberse a que estos termómetros se ubicaban en un caballón sin cobertura de polietileno negro.

La temperatura del suelo al nivel de las raíces durante el período de crecimiento del melón debe ser superior a los 10 °C, siendo preferible una mayor temperatura, puesto que la actividad radical se incrementa a partir de aquel valor de temperatura (Zapata *et al.*, 1989). La temperatura mínima del suelo fue de 14 °C, registrada por el termómetro 2 (Figura 76), por lo cual podría considerarse que no existió ninguna limitante al desarrollo de las raíces por parte de la temperatura de suelo.

## **2. Crecimiento del cultivo**

Todos los tratamientos con poda presentaron una disminución en la materia seca acumulada durante las tres mediciones iniciales realizadas (Figura 82b a 85b). Sin embargo, se observó un notable incremento en la acumulación de materia seca final, mayor que en los tratamientos sin poda, lo que probablemente sea indicativo de un aumento en el vigor vegetativo de las plantas debido a la poda. Aunque la tendencia general fue la descrita, se encontraron algunas excepciones en este comportamiento (Figura 82b 5<sup>to</sup> muestreo y Figura 85b 4<sup>to</sup> muestreo) posiblemente debido a la dispersión de las muestras. Para todas las curvas la disminución más o menos abrupta de MS para el quinto muestreo, fue debido a que la planta ya estaba sin frutos grandes, a diferencia del cuarto muestreo en donde había gran cantidad de frutos grandes inmaduros (Figuras 82 a 85). En melón, la poda del tallo principal promueve un rápido crecimiento de los tallos laterales, en razón de que las auxinas y otras fitohormonas causan una translocación de fotoasimilados para las yemas secundarias (Pereira *et al.*, 2003; Cañadas *et al.*, 1999). La poda debería ser tanto mayor cuanto mas vigorosa sea la planta (Zapata *et al.*, 1989).

## **3. Area Foliar (AF)**

En la primer observación presentaron mayor AF los plantines más envejecidos (sembrados el 30/07/08 con 62 días de edad), y los de mayor volumen de celda (Figura 86) (Cuadro LXXXV anexo); esto podría indicar que aquellos plantines mas jóvenes

(sembrados el 23/08/08 con 38 días de edad), aunque fueron sembrados casi un mes después, con mayores temperaturas, no fueron capaces de equiparar en AF al día del transplante a los plantines mas envejecidos. Estos resultados concuerdan con lo obtenido para el experimento N° 1

En la segunda extracción de muestras, a los 29 DDT, no se observaron diferencias en AF en plantas provenientes de 20 cm<sup>3</sup> en ambas edades de transplante (Figura 87) (Cuadro LXXXVI anexo). En plantas provenientes de 120 cm<sup>3</sup> de celda el AF fue mayor en aquellas provenientes de los plantines de mayor edad (Figura 87) (Cuadro LXXXVI anexo), estos resultados refuerzan los obtenidos mediante el experimento N° 1. Para esta fecha de muestreo, presentaron mayor AF las plantas no podadas (Cuadro LXXXVI anexo). En plantas de pepino sometidas a un crecimiento en condiciones de restricción física radical, se observó que alcanzaron un menor desarrollo del AF en comparación con plantas sin restricción (Kharkina *et al.*, 1999). En la tercera extracción de muestras, a los 45 DDT, las diferencias en AF comenzaron a disminuir, y sólo se registran diferencias por la poda, la AF fue mayor en plantas sin podar (Cuadro LXXXVII anexo). Para la cuarta y quinta extracción de muestras, 69 y 84 DDT, ya no se registraron diferencias en la AF (Cuadros LXXXVIII y LXXXIX anexo).

### **3 a. Área Foliar (AF) por fruto**

En las condiciones del experimento, no fue posible registrar diferencias en la variable AF por fruto. Estos resultados no coincidieron con los obtenidos en otro experimento en melón, en donde algunos autores encontraron una mayor AF por fruto en plantas podadas (Pereira *et al.*, 2003). En contraposición, otras investigaciones en melón, registraron mayor AF por fruto en plantas con poda menos intensa (Monteiro & Mexia, 1988). Estos resultados contrapuestos sobre la relación entre la área foliar por fruto y la poda, no permitirían asegurar que ésta produce modificaciones en la relación, debido a que probablemente sean otros los factores determinantes, y que no fueron tenidos en cuenta aquí.

### **4. Peso individual de los frutos, rendimiento y primicia de cosecha**

Para el experimento N° 2 no fue posible registrar diferencias en el peso individual de los frutos y en el rendimiento en Mg.ha<sup>-1</sup> (Cuadros XCI, XCII y XCIII anexo). Esto estaría en coincidencia con el experimento N° 1, salvo la excepción mencionada para la

cultivar “Jango”, donde se registró diferencia en el peso de frutos y rendimiento. Tal como ya fuera discutido en el experimento N° 1, la ausencia del efecto de los tratamientos sobre el peso de los frutos y el rendimiento coincide en parte con Hall (1989), quien trabajando en sandía no encontró diferencia en el peso medio de los frutos, aunque sí encontró un mayor rendimiento con plantas provenientes del mayor volumen de celda (39,5 cm<sup>3</sup>). En otro trabajo en sandía, no fue posible detectar diferencias en el rendimiento total, sin embargo, en contraposición sí se hallaron diferencias en el peso de los frutos (Vavrina & Armbrester, 1990). Un tercer estudio con sandía no obtuvo diferencias en el rendimiento total en Mg.ha<sup>-1</sup>, ni en el peso medio de los frutos (Vavrina *et al.*, 1993). También para el cultivo de melón se encontraron resultados coincidentes con los anteriores. Sólo fue posible encontrar un pequeño efecto sobre el rendimiento total y el peso medio de la fruta fue similar entre las edades de transplante (NeSmith, 1994). En contraposición a estos resultados Liu & Latimer (1995) encontraron que el rendimiento total en sandía se incrementó con el aumento del volumen de celda, aunque ésta no produjo ningún efecto sobre el peso de los frutos. En otro trabajo hecho en melón, unos autores determinaron que el rendimiento aumentó en forma lineal cuando se incrementó el volumen de celda (Maynard *et al.*, 1996).

No pudo encontrarse ningún tipo de respuesta en el rendimiento en Mg.ha<sup>-1</sup>, tampoco en el peso individual de los frutos en respuesta a la poda en el experimento N° 2 (Cuadros XCI, XCII y XCIII anexo). Esto coincide con un trabajo en melón, en el cual no fue posible observar diferencias en el rendimiento total y peso promedio de frutos, entre plantas podadas y no podadas, cuando consideraron la producción total (Cañadas *et al.*, 1999). Otro estudio en melón también es coincidente con los resultados del experimento N° 2, ya que no logró encontrar diferencias de rendimiento y peso de frutos por efecto de la poda (Canavarró Almeida, 1991). Sin embargo existen otros trabajos en melón donde obtuvieron mayor productividad de frutos comerciales en las plantas podadas (25958 Kg.ha<sup>-1</sup>), en relación a las plantas no podadas (16475 Kg.ha<sup>-1</sup>), lo cual lo atribuyeron al mayor número de frutos y peso medio en plantas podadas (Pereira *et al.*, 2003). Además en otros estudios del efecto de la poda y desbrote, donde luego del capado de la guía principal se dejaron dos, tres o todas las ramificaciones laterales, no se encontró que la poda haya afectado el número de frutos comerciales, pero el desbrote y dos tallos secundarios por planta, son los que obtuvieron el mayor peso medio de fruto (Pedrosa *et al.*, 1991), esto último se contradice con el experimento N° 2, en el cual se utilizó el mismo sistema de poda (desbrote y dos tallos secundarios por planta) sin

encontrar ningún efecto en el peso de los frutos. Trabajos semejantes en melón encontraron que el mayor rendimiento era obtenido cuando las plantas eran conducidas a dos tallos, luego del capado del tallo principal, pero adicionando una posterior poda de las ramificaciones luego de la segunda flor femenina, obteniendo mayor peso medio de los frutos (Valmor Barni *et al.*, 2003). Este último estudio también se contradice con los resultados obtenidos en el experimento N° 2.

Tal como ya fuera discutido para el experimento N° 1, para el experimento N° 2 tampoco se observó un efecto del volumen de celda y la edad de transplante sobre un adelanto en la cosecha como primicia. La poda de las guías de melón es una práctica recomendada para aumentar la precocidad de cosecha (Cañadas *et al.*, 1999); ésta mejora la distribución de sabia en la planta influyendo en la precocidad (Gomez-Guilamon *et al.*, 1997). Para el experimento N° 2 tampoco fue posible detectar un adelanto en la cosecha por efecto de la poda. Sin embargo en contraposición a estos resultados, en otros estudios en melón, se encontró que plantas podadas obtuvieron producción más temprana que las plantas no podadas (Cañadas *et al.*, 1999).

### **Experimento N° 3**

#### **Peso individual de los frutos, rendimiento y primicia de cosecha.**

Para el experimento N° 3 tampoco fue posible registrar diferencias en el peso individual de los frutos y en el rendimiento en  $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$  por efecto del volumen de celda (Cuadros XCV, XCVI y XCVII anexo). Estos resultados coincidirían con el experimento N° 1, salvo excepción ya mencionada en la cv “Jango”, y plenamente con el experimento N° 2. Tal como ya fuera discutido anteriormente existen trabajos en sandía en volúmenes de celda de 18,8 y 39,5  $\text{cm}^3$ , en los cuales no se encontró diferencia en el peso medio de los frutos, aunque para una de las cv utilizadas, el autor encontró un mayor rendimiento con plantas provenientes del mayor volumen de celda (39,5  $\text{cm}^3$ ) (Hall, 1989). Otro estudio que trabajo con sandía fue coincidente con los resultados obtenidos en el experimento N° 3, ya que no obtuvo diferencias en el rendimiento total en  $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , ni en el peso medio de los frutos trabajando con volúmenes de celda de 18,8; 30,7 y 65,5  $\text{cm}^3$  (Vavrina *et al.*, 1993). Mientras otros trabajos encontraron que el rendimiento total en sandía incremento con el incremento del volumen de celda (18, 26, 36, 46, y 80  $\text{cm}^3$ ), aunque el volumen de celda no produjo

ningún efecto sobre el peso de los frutos (Liu & Latimer, 1995). Este último trabajo estaría de acuerdo con otros reportes hechos en melón, donde trabajando con 7, 22, 25, 36, 50, 70 y 100 cm<sup>3</sup> de volumen de celda, se encontró que el rendimiento aumentaba en forma lineal al aumentar el volumen de celda (Maynard *et al.*, 1996); teniendo en cuenta que algunos de estos volúmenes de celda son muy semejantes a los utilizados en el experimento N° 3 (20 y 120 cm<sup>3</sup>), los resultados obtenidos por Maynard *et al.*, (1996) estarían discrepando de los hallados en dicho experimento. De la misma manera en otro trabajo en sandía con plantines producidos en 30,7; 65,5; 147,5 y 349,6 cm<sup>3</sup> de celda, se encontró que el rendimiento total por unidad de superficie aumentaba linealmente con el aumento del volumen de celda en dos de tres años estudiados, en tanto que el peso medio de los frutos obtuvo diferencias sólo en uno de los tres años estudiados, siendo el mayor peso para el mayor volumen de celda (Graham *et al.*, 2000), estos resultados coincidirían parcialmente con el experimento N° 3. En trabajos en pepino con celdas de 34,6 cm<sup>3</sup> y 121,2 cm<sup>3</sup>, la mayor producción se obtuvo en el mayor volumen de celda (Júnior *et al.*, 2004). Es de destacar por la similitud de los volúmenes de celda y edades utilizadas por Júnior *et al.* (2004) en comparación con el experimento N° 3, que esto último no coincide con los resultados obtenidos en dicho experimento de melón.

No fue posible encontrar ningún tipo de efecto en el rendimiento en Mg.ha<sup>-1</sup>, tampoco en el peso de los frutos en respuesta a la poda en el experimento N° 3 (Cuadros XCV, XCVI y XCVII anexo). Esto estaría en plena coincidencia con los resultados obtenidos en el experimento N° 2. Así mismo como ya fuera discutido anteriormente, estos resultados coincidirían con trabajos en melón, en el cual no fue posible observar diferencias en el rendimiento total y peso promedio de frutos, entre plantas podadas y no podadas (Cañadas *et al.*, 1999; Canavarro Almeida, 1991). Sin embargo existen otros estudios en melón donde se obtuvo mayor productividad por efecto de la poda (Pereira *et al.*, 2003). En otro trabajo en melón que se estudió el efecto de la poda y desbrote, pudo observarse que el desbrote y dos tallos secundarios por planta, son los que obtuvieron el mayor peso medio de fruto (Pedrosa *et al.*, 1991), esto último se contradice tanto con el experimento N° 2 como con el experimento N° 3, en los cuales se utilizó el mismo sistema de poda (desbrote y dos tallos secundarios por planta) sin encontrar ningún efecto en el peso de los frutos. Trabajos semejantes en melón encontraron que el mayor rendimiento era obtenido cuando las plantas eran conducidas a dos tallos, luego del capado del tallo principal, (Valmor Barni *et al.*, 2003), estos

últimos resultados también estarían en contraposición con los hallados en los experimentos N° 2 y N° 3.

Para el experimento N° 3 en coincidencia con el experimento N° 1 y N° 2 y tal como ya fuera discutido para los mismos, tampoco se registró un adelanto en la cosecha como primicia por efecto de la celda ni tampoco de la poda.

## CONCLUSIONES

- Durante la etapa de vivero se observó que la altura de los plantines, la área foliar y el peso de materia seca (MS) aumentaron con la edad de transplante y con el volumen de la celda, siendo estas variables siempre mayores para la celda de 120 cm<sup>3</sup>.
- En el Experimento N° 1 fue observada una mayor altura del hipocótilo en aquellos plantines sembrados en bandejas de 20 cm<sup>3</sup>, lo cual puede haber sido una consecuencia de la alta densidad de plantines que posee esta bandeja y en consecuencia a la modificación del espectro de luz rojo/rojo lejano.
- La relación de MS parte aérea/raíz no presentó modificaciones por el efecto de los tratamientos.
- La temperatura de las hojas para el experimento N° 1 presentó valores alternantes entre los tratamientos. Sin embargo en el Experimento N° 2 los plantines que mayor tiempo tuvieron de permanencia en vivero y con el menor volumen de celda alcanzaron una temperatura más elevada en sus hojas.
- El área foliar medida en la etapa de campo en el experimento N° 1, aumentó a medida que lo hizo el volumen de celda y el tiempo de permanencia en vivero. En el Experimento N° 2 se obtuvieron resultados semejantes al anterior, adicionando además el efecto de la poda, la cual hizo que al principio de los muestreos registren mayor área foliar las plantas no podadas.
- En el Experimento N° 1 no fue observada una modificación en la relación de flores ♂/♀, lo cual indicaría que los tratamientos no tuvieron efecto sobre esta variable, aunque dicha relación disminuyó con el transcurso del tiempo.
- En el experimento N° 2, las temperaturas del suelo en ningún momento estuvieron por debajo de un nivel crítico para el normal desarrollo de las raíces y plantas de melón.
- En cuanto a los rendimientos por unidad de superficie y peso de los frutos, en los Experimentos N° 2 y N° 3, no se observaron diferencias por los efectos del volumen de celda y el tiempo de permanencia de los plantines en vivero. Sin embargo, en el Experimento N° 1 sólo en la cv “Jango”, los plantines con menor tiempo de permanencia en vivero, presentaron menor peso de frutos y rendimiento por unidad de superficie.

- No se observó ningún efecto de los tratamientos sobre la precocidad en la cosecha
- En los experimentos N° 2 y N° 3, no se encontraron diferencias en el peso de los frutos, precocidad, ni en el rendimiento por unidad de superficie por el efecto de la poda, si bien estos resultados fueron obtenidos en dos genotipos de melón.
- En apariencia, ninguna de las tres variables estudiadas estaría influyendo sobre la productividad y precocidad de cosecha en ninguno de los cuatro genotipos evaluados, en el clima del cinturón verde santafesino. De igual manera sería conveniente realizar nuevas investigaciones que permitan reforzar estos resultados.

## BIBLIOGRAFIA

- BALLARÉ C.L., SÁNCHEZ R.A., SCOPEL A.L., GHERSA C.M. 1988. Morphological responses of *Datura ferox* L. seedlings to the presence of neighbours. Their relationships with canopy microclimate. *Oecologia* (76): 288-293.
- BALLARÉ C.L. 1999. Keeping up with the neighbours: phytochrome sensing and other signalling mechanisms. *Trends in Plant Science* 4(3): 97-102.
- BARNI V., BARNI N.A., PFEIFER SILVEIRA J.R. 2003. Meloeiro em estufa: duas hastes é o melhor sistema de conducto. *Ciencia Rural* 33 (6).
- BARROS S.B.N. Avaliação de recipientes na produção de mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) e pepino (*Cucumis sativus* L.). 1997. 70p. (Tese mestrado), ESALQ, USP, Piracicaba.
- BORNE H.R. Produção de mudas de hortaliças. Guaíba: Agropêcuaria, 1999. 187 p.
- CANAVARRO ALMEIDA E. 1991. Greenhouse melon production. The effect of pruning systems on yield and earliness and the effect of growth regulators on sex expression. Tesis Maestria. Mediterranean Agronomic Institute of Chania. 93 paginas.
- CAÑADAS M.A., AGUILERA. J. J Y PARERA. C. A. 1999. Efecto de la poda en el rendimiento y calidad del melón. *Boletín Hortícola* 7 (24): 27-29.
- DE LA ROSA T.M., APHALO P.J., LEHTO T. 1998. Effects of far-red Light on the growth, mycorrhizas and mineral nutrition of Scots pine seedlings. *Plant and Soil* 201: 17-25.
- DELESALLE V.A., MOORESIDE P.D. 1995. Estimating the costs of allocation to male and female functions in a monoecious cucurbit, *Lagenaria siceraria*. *Oecologia* (102): 9-16.
- GOMEZ-GUILAMON M.L., FLORES R.C., GONZALEZ-DERNANDEZ J.J. El melon in invernadero. In: VALLESPÍR A.N. Melones. Barcelona : Ediciones de Horticultura, 1997. Cap.8, p.67-77.
- GRAHAM C.J., PAYNE J.T., MOLNAR E.J. 2000. Cell size and pretransplant nutritional conditioning influence growth and yield of transplanted “jubilee” watermelon. *HortTech* 10(1) 199:203.
- GUZMÁN PALOMINO J.M. 2002. Acondicionamiento nutritivo en semilleros y respuestas postrasplante en hortalizas. Departamento Producción Vegetal. Universidad de Almería (España). Buenavista saltillo Coahuila, 9 de octubre del 2002
- HALL M.R. 1989. Cell size of seedling containers influences early vine growth and yield of transplanted watermelon. *HortScience* 24(5): 771-773.

- HAM J.M., KLUITENBERG G.J., LAMONTW J. 1993. Optical Properties of Plastic Mulches Affect the Field Temperature Regime. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 118 (2): 188-193.
- HARTUNG, W., ZHANG, J., DAVIES, W. 1994. Does abscisic acid play a stress physiological role in maize plants growing in heavily compacted soil? *Journal of Experimental Botany* 45:221-226.
- HARTUNG, W., SAUTER A., HOSE E. 2001. Abscisic acid in the xylem: where does it come from, where does it go to?. *Journal of Experimental Botany* 53(366): 27-32.
- HOYOS ECHEVARRÍA P., VIVARACHO S.M., VALLEJO A.D. 1999. Respuesta a la poda de diversos cultivares de melón tipo piel de sapo en cultivo al aire libre. *Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. MAPA.* 181-189.
- HURLEY M.B., ROWARTH J.S. 1999. Resistance to root growth and changes in the concentrations of ABA within the root and xylem sap during root-restriction stress. *Journal of Experimental Botany* 50(335): 799-804.
- ISMAIL M.R., DAVIES W.J. 1998. Root restriction affects leaf growth and stomatal response: the role of xylem sap ABA. *Scientia Horticulturae* 74: 257-268
- JÚNIOR S.S., GADUM J., CARDOSO A. I. I. 2004. Producao de pepino em funcao da idade das mudas produzidas em recipientes com diferentes volumes de substrato. *Hortic.Bras.* 22(3).
- KAI SHI., WEN-HAI HU., DE-KUN DONG., YAN-HONG ZHOU., JING-QUAN YU. 2007. Low O<sub>2</sub> supply is involved in the poor growth in root-restricted plants of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Environmental and Experimental Botany* 61: 181-189.
- KHARKINA T.G., OTTOSEN C.O., ROSENQVIST E. 1999. Effects of root restriction on the growth and physiology of cucumber plants *Physiol.Plant.* 105(3): 434-441.
- LESKOVAR D.I. Produccion y Ecofisiologia del Transplante Horticola. Buenavista, Saltillo, Coahuila, 31 de octubre del 2001.
- LIVEROTT O., NAKAMA M., FERNANDEZ LOZANO J., PERALTA M. 2009. Evolución histórica del ingreso de melón (*Cucumis melo* L.) al mercado central de Buenos Aires (1998-2009). XXXII Cong. Arg. de Horticultura. Salta. Abstratc.pp. 237.
- LIU A., LATIMER J.G. 1995. Root cell volume in the planter flat affects watermelon seedling development and fruit yield.*HortScience* 30(2): 242-246.
- LIU A., LATIMER J.G. 1995. Water relations and abscisic acid levels of watermelon as affected by rooting volum restriction. *Journal of Experimental Botany* 46: 1011-1015.

MAYNARD E.T., VAVRINA C.S., SCOTT W.D. 1996. Containerized muskmelon transplants: Cell volume effects on pretransplants development and subsequent yield. HortScience 31(1): 58-61.

MINAMI K. Producao de mudas de alta qualidade em horticultura. Sao Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 128p.

MONTEIRO A.A., MEXIA J.T. 1988. Influencia da poda e do número de frutos por planta na qualidade dos frutos e produtividade do melao. Hortic.Bras 6(1): 9-12.

MUNGUÍA J., ZERMEÑO A., QUEZADA R., DE LA ROSA M., IBARRA L., TORRES A. 2004. Relación entre los componentes del balance de energía y la resistencia estomática en el cultivo de melón bajo acolchado plástico. ΦYTON 53: 181-192.

NESMITH D.S. 1993. Transplant age influences summer squash growth and yield. HortScience 28(6): 618-620.

NESMITH D.S. 1994. Transplant age has little influence on yield of muskmelon (*Cucumis melo* L.). HortScience 29(8):916.

NESMITH D.S., DUVAL J.R. 1998. The Effect of Container Size. HortTechnology 8(4).

ODET J. 1983. The topping of out door melons. Informatore di Ortofloro-Frutticoltura. 24 (4) : 17-19.

PEDROSA J.F., TORRES FILHO J., DE MEDEIROS I.B. 1991. Poda e densidade de plantio em melao. Hort. bras. 9 (1): 18-20.

PEREIRA F.H.F., NOGUEIRA I.C.C., PEDROSA J.F., NEGREIROS M.Z., NETO F.B. 2003. Poda da haste principal e densidade de cultivo na producto e qualidade de frutos em híbridos de melao. UFV, Depto. Fitotecnia, Vicosa

PEREIRA P.R.G., MARTINEZ H.E.P. Producao de mudas para o cultivo de hortalias em solo e hidroponia. Informe agropecuario, Belo Horizonte, v.20, n.200/201, p. 24-31, 1999.

ROBINSON R.W., DECKER-WALTERS D.S. 1999. Cucurbits. Crop Production Science in Horticulture. CAB International. New York. 226 p.

S.A.G.PyA. 2006. Perfil del Mercado de Melón. Situación Nacional. Gacetilla Informativa del Sector Agroalimentario. Secretaría de Agricultura y Pesca de la Nación Argentina. <http://www.A-campo.com.ar/español/fruticultura/fruticult.htm>. Acceso: 7 mayo 2010.

SETUBAL J.W., SOAREZ LEAL H.A., BEOFORT C.C. 2005. Efeito de diferentes substratos e tipos de bandejas na producao de mudas de melao. Universidade Federal do piauí-Dep. de fitotecnia. Campus da Socopa, Teresina-PI.

- TAIZ L., ZEIGER E. 2006. Fisiología Vegetal. Universitat Jaume. Coleccio Ciencies Experimentals. 1265 p.
- TANNER C.B. 1963. Plant temperature. Agron. J. 55: 210-211.
- TARARA J.M. 2000. Microclimate modification with plastic mulch. HortScience 35(2): 169-180.
- TARDIEU F., KATERJI N., BETHENOD O., ZHANG J., DAVIES W.J. 1991. Maize stomatal conductance in the field: its relationship with soil and plant water potentials, mechanical constraints and ABA concentration in the xylem sap. Plant, Cell and Environment 14:121-126
- VALENZUELA P.A., GUTIÉRREZ H.C. 2003. Acolchado de suelo mediante filmes de polietileno. <http://www.biblioteca.org.ar/libros/8862.pdf>. Acceso: 6 de marzo 2010
- VAVRINA C.S., AMBRESTER K. 1990. Watermelon production as influenced by transplant age. Proc. Fla. State Hort. Soc 103:94-96.
- VAVRINA C.S., OLSON S., CORNELL J.A. 1993. Watermelon Transplant Age: Influence on Fruit Yield. HortScience 28(8): 789-790.
- VAVRINA C.S. 1998. Transplant Age in Vegetable Crops. HortTechnology 8(4).
- WALTERS S.A., RIDDLE H.A., SCHMIDT M.E. 2005. Container Cell Volume and Transplant Age Influences Muskmelon Development and Yield. Journal of vegetable Science 11 (1): 47-55.
- WALKER G.K., HATFIELD J.L. 1983. Stress measurement using foliage temperatures. Agron. J. 75: 623-629.
- WATERER D., BANTLE J., HAGEL P. 2004. Influence of Transplant Age on Performance of Muskmelon. Department of Plant Sciences. University of Saskatchewan.
- WESTON L.A., ZANDSTRA B.H. Effect of root container size and location of production on growth and yield of tomato transplants. Journal of the American Society for Horticultural Science, v.111, n.4, p. 498-501, 1986.
- ZAPATA M., CABRERA P., BAÑÓN S., ROTH P. 1989. El Melon.Mundi-Prensa. Madrid. 174 pag.

## ANEXO

### Etapa de invernaculo

#### Experimento N° 1

##### Cuadro I

**Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantin en la cv “Early Dew” 30 DDS del 04/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,37	0,32	13,67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	73,68	2	36,84	7,81	0,0021
Tratamiento	73,68	2	36,84	7,81	0,0021
Error	127,37	27	4,72		
Total	201,05	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,41005

Error: 4,7172 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	
40 cm <sup>3</sup>	14,50	10	A
20 cm <sup>3</sup>	15,09	10	A
120 cm <sup>3</sup>	18,08	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

##### Cuadro II

**Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantin en la cv “Early Dew” 38 DDS del 04/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,51	0,47	12,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	139,90	2	69,95	13,95	0,0001
Tratamiento	139,90	2	69,95	13,95	0,0001
Error	135,38	27	5,01		
Total	275,28	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,48474

Error: 5,0141 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	
40 cm <sup>3</sup>	15,33	10	A
20 cm <sup>3</sup>	17,04	10	A
120 cm <sup>3</sup>	20,52	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

##### Cuadro III

**Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantin en la cv “Early Dew” 46 DDS del 04/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,66	0,63	12,74

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	320,63	2	160,32	26,10	<0,0001
Tratamiento	320,63	2	160,32	26,10	<0,0001
Error	165,84	27	6,14		
Total	486,47	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,75010

Error: 6,1423 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	
20 cm <sup>3</sup>	17,12	10	A
40 cm <sup>3</sup>	17,15	10	A
120 cm <sup>3</sup>	24,07	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

**Cuadro IV**

**Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantín en la cv “Early Dew” 16 DDS del 18/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,36	0,32	24,59

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	38,28	2	19,14	7,69	0,0023
Trat	38,28	2	19,14	7,69	0,0023
Error	67,22	27	2,49		
Total	105,50	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,75087

Error: 2,4897 gl: 27

Trat	Medias	n	
40 cm <sup>3</sup>	4,98	10	A
20 cm <sup>3</sup>	6,53	10	A B
120 cm <sup>3</sup>	7,74	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

**Cuadro V**

**Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantín en la cv “Early Dew” 24 DDS del 18/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,64	0,62	17,38

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	149,76	2	74,88	24,48	<0,0001
Trat	149,76	2	74,88	24,48	<0,0001
Error	82,61	27	3,06		
Total	232,37	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,94091

Error: 3,0594 gl: 27

Trat	Medias	n	
40 cm <sup>3</sup>	7,38	10	A
20 cm <sup>3</sup>	9,96	10	B
120 cm <sup>3</sup>	12,85	10	C

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro VI

#### Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantin en la cv "Early Dew"32 DDS del 18/09/07

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,93	0,92	13,32

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1317,77	2	658,88	169,69	<0,0001
Trat	1317,77	2	658,88	169,69	<0,0001
Error	104,84	27	3,88		
Total	1422,61	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,18657

Error: 3,8829 gl: 27

Trat	Medias	n	
40 cm <sup>3</sup>	9,01	10	A
20 cm <sup>3</sup>	11,29	10	B
120 cm <sup>3</sup>	24,07	10	C

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro VII

#### Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantin en la cv "Early Dew"10 DDS del 02/10/07

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,45	0,41	37,46

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14,03	2	7,02	11,19	0,0003
Trat	14,03	2	7,02	11,19	0,0003
Error	16,92	27	0,63		
Total	30,95	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,87847

Error: 0,6267 gl: 27

Trat	Medias	n	
40 cm <sup>3</sup>	1,41	10	A
20 cm <sup>3</sup>	1,89	10	A
120 cm <sup>3</sup>	3,04	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro VIII

#### Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantin en la cv "Early Dew"18 DDS del 02/10/07

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,47	0,43	46,59

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	117,85	2	58,92	11,90	0,0002
Trat	117,85	2	58,92	11,90	0,0002
Error	133,73	27	4,95		
Total	251,57	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,46949

Error: 4,9528 gl: 27

Trat	Medias	n	
40 cm <sup>3</sup>	2,61	10	A
20 cm <sup>3</sup>	4,32	10	A
120 cm <sup>3</sup>	7,40	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

### Cuadro IX

**Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantín en la cv “Jango”  
30 DDS del 04/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,69	0,67	11,60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	252,18	2	126,09	30,65	<0,0001
Trat	252,18	2	126,09	30,65	<0,0001
Error	111,06	27	4,11		
Total	363,24	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,25052

Error: 4,1134 gl: 27

Trat	Medias	n	
40 cm <sup>3</sup>	14,43	10	A
20 cm <sup>3</sup>	16,64	10	A
120 cm <sup>3</sup>	21,38	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

### Cuadro X

**Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantín en la cv “Jango”  
38 DDS del 04/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,69	0,66	11,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	306,53	2	153,27	29,55	<0,0001
Trat	306,53	2	153,27	29,55	<0,0001
Error	140,03	27	5,19		
Total	446,56	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,52700

Error: 5,1861 gl: 27

Trat	Medias	n	
40 cm <sup>3</sup>	16,45	10	A
20 cm <sup>3</sup>	18,83	10	A
120 cm <sup>3</sup>	24,10	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

### Cuadro XI

#### Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantín en la cv "Jango" 46 DDS del 04/09/07

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,57	0,54	15,05

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	369,73	2	184,86	18,02	<0,0001
Trat	369,73	2	184,86	18,02	<0,0001
Error	276,95	27	10,26		
Total	646,67	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,55384

Error: 10,2572 gl: 27

Trat	Medias	n	
40 cm <sup>3</sup>	17,76	10	A
20 cm <sup>3</sup>	20,00	10	A
120 cm <sup>3</sup>	26,07	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p <= 0,05)

### Cuadro XII

#### Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantín en la cv "Jango" 16 DDS del 18/09/07

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,15	0,08	24,02

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9,54	2	4,77	2,33	0,1163
Trat	9,54	2	4,77	2,33	0,1163
Error	55,20	27	2,04		
Total	64,73	29			

### Cuadro XIII

#### Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantín en la cv "Jango" 24 DDS del 18/09/07

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,40	0,35	13,51

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	36,62	2	18,31	8,89	0,0011
Trat	36,62	2	18,31	8,89	0,0011
Error	55,60	27	2,06		
Total	92,21	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,59231

Error: 2,0591 gl: 27

Trat	Medias	n	
40 cm <sup>3</sup>	9,54	10	A
20 cm <sup>3</sup>	10,19	10	A
120 cm <sup>3</sup>	12,14	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p <= 0,05)

#### Cuadro XIV

##### Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantín en la cv “Jango” 32 DDS del 18/09/07

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,43	0,39	13,73

##### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	57,61	2	28,80	10,35	0,0005
Trat	57,61	2	28,80	10,35	0,0005
Error	75,11	27	2,78		
Total	132,72	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,85072

Error: 2,7817 gl: 27

Trat	Medias	n	
40 cm <sup>3</sup>	10,55	10	A
20 cm <sup>3</sup>	11,97	10	A
120 cm <sup>3</sup>	13,93	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p <= 0,05)

#### Cuadro XV

##### Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantín en la cv “Jango” 18 DDS del 02/10/07

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	30	0,32	0,27	50,38

##### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	94,21	2	47,11	6,42	0,0052
Trat	94,21	2	47,11	6,42	0,0052
Error	198,14	27	7,34		
Total	292,35	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,00600

Error: 7,3386 gl: 27

Trat	Medias	n	
20 cm <sup>3</sup>	3,30	10	A
40 cm <sup>3</sup>	5,20	10	A B
120 cm <sup>3</sup>	7,63	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p <= 0,05)

#### Cuadro XVI

##### Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantín por edades cronológicas en la cv “Early Dew”

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	90	0,93	0,92	17,18

##### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5127,85	8	640,98	128,38	<0,0001
Celda	1391,79	2	695,89	139,38	<0,0001
Edad	3371,60	2	1685,80	337,66	<0,0001
Celda*Edad	364,46	4	91,11	18,25	<0,0001
Error	404,41	81	4,99		
Total	5532,26	89			

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Edad/120 cm <sup>3</sup>	1852,59	2	926,30	185,6	< 0,001*
Edad/40 cm <sup>3</sup>	1062,10	2	531,05	106,42	< 0,001*
Edad/20 cm <sup>3</sup>	821,37	2	410,68	82,3	< 0,001*
Error	404,41	81	4,99		

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,19448

Error: 4,9927 gl: 81

Celda	Edad	Medias	n			
2	3	2,61	10	A		
3	3	4,32	10	A	B	
1	3	7,40	10		B	C
2	2	9,01	10			C D
3	2	11,29	10			D
3	1	17,12	10			E
2	1	17,15	10			E
1	2	24,07	10			F
1	1	24,07	10			F

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro XVII

**Análisis de la varianza para comparación de medias de altura de plantin por edades cronológicas en la cv “Jango”**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura cm	90	0,89	0,88	20,15

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4341,39	8	542,67	79,89	<0,0001
Celda	394,71	2	197,36	29,06	<0,0001
Edad	3819,84	2	1909,92	281,18	<0,0001
Celda*Edad	126,84	4	31,71	4,67	0,0019
Error	550,19	81	6,79		
Total	4891,58	89			

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Edad/120 cm <sup>3</sup>	1757,01	2	878,51	129,4	< 0,001 *
Edad/40 cm <sup>3</sup>	794,53	2	397,27	58,5	2,2E-16*
Edad/20 cm <sup>3</sup>	1395,13	2	697,57	102,7	< 0,001 *
Error	550,19	81	6,79		

### Cuadro XVIII

**Análisis de la varianza para detectar diferencias de medias en AF en la cv “Early Dew” 38 y 46 días después de la siembra del 04/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AF cm2	60	0,78	0,77	16,58

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9155,42	3	3051,81	66,37	<0,0001
celda	7203,74	2	3601,87	78,33	<0,0001
Edad	1951,68	1	1951,68	42,44	<0,0001
Error	2575,00	56	45,98		
Total	11730,42	59			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,16748

Error: 45,9821 gl: 56

celda	Medias	cm <sup>2</sup>	n	
20 cm <sup>3</sup>	32,21		20	A
40 cm <sup>3</sup>	34,12		20	A
120 cm <sup>3</sup>	56,35		20	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,50984

Error: 45,9821 gl: 56

Edad	Medias	cm <sup>2</sup>	n	
38 DDS	35,19		30	A
46 DDS	46,60		30	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro XIX

**Análisis de la varianza para detectar diferencias de medias en AF en la cv “Early Dew” 24 y 32 días después de la siembra del 18/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AF cm2	60	0,75	0,73	26,08

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3942,96	3	1314,32	54,98	<0,0001
Celda	2858,36	2	1429,18	59,78	<0,0001
Edad	1084,60	1	1084,60	45,37	<0,0001
Error	1338,73	56	23,91		
Total	5281,69	59			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,72595

Error: 23,9059 gl: 56

Celda	Medias	cm <sup>2</sup>	n	
40 cm <sup>3</sup>	13,26		20	A
20 cm <sup>3</sup>	14,50		20	A
120 cm <sup>3</sup>	28,48		20	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,53072

Error: 23,9059 gl: 56

Edad	Medias	cm <sup>2</sup>	n	
24 días	14,49		30	A
32 días	23,00		30	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro XX

**Análisis de la varianza para detectar diferencias de medias en AF en la cv “Jango” 38 y 46 días después de la siembra del 04/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AF cm2	60	0,80	0,79	14,33

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6811,45	3	2270,48	75,59	<0,0001
celda	6180,95	2	3090,47	102,89	<0,0001
edad	630,50	1	630,50	20,99	<0,0001
Error	1682,08	56	30,04		
Total	8493,53	59			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,17651

Error: 30,0371 gl: 56

celda	Medias	cm <sup>2</sup>	n	
40 cm <sup>3</sup>	30,53		20	A
20 cm <sup>3</sup>	31,62		20	A
120 cm <sup>3</sup>	52,59		20	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,83675

Error: 30,0371 gl: 56

edad	Medias	cm <sup>2</sup>	n	
38 DDS	35,00		30	A
46 DDS	41,49		30	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro XXI

**Análisis de la varianza para detectar diferencias de medias en AF en la cv “Jango” 24 y 32 días después de la siembra del 18/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AF cm2	60	0,70	0,69	24,53

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1944,25	3	648,08	44,53	<0,0001
Celda	831,40	2	415,70	28,56	<0,0001
Edad	1112,84	1	1112,84	76,46	<0,0001
Error	815,08	56	14,56		
Total	2759,33	59			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,90731

Error: 14,5551 gl: 56

Celda	Medias	cm <sup>2</sup>	n	
20 cm <sup>3</sup>	12,42		20	A
40 cm <sup>3</sup>	13,46		20	A
120 cm <sup>3</sup>	20,78		20	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,97469

Error: 14,5551 gl: 56

Edad	Medias	cm <sup>2</sup>	n	
24 DDS	11,24		30	A
32 DDS	19,86		30	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro XXII

**Análisis de la varianza para detectar diferencias de medias en AF 46 DDS del 04/09/07 entre las cv “Early Dew” y “Jango” sembradas en 120 cm<sup>3</sup> de celda.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AF	20	0,32	0,28	12,45

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	497,00	1	497,00	8,28	0,0100
Trat	497,00	1	497,00	8,28	0,0100
Error	1080,68	18	60,04		
Total	1577,69	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,27973

Error: 60,0378 gl: 18

Trat	Medias	n	
"Jango" 120 cm <sup>3</sup>	57,25	10	A
"Early Dew" 120 cm <sup>3</sup>	67,22	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro XXIII

**Análisis de la varianza para detectar diferencias de medias en AF 24 DDS del 18/09/07 entre las cv "Early Dew" y "Jango" sembradas en 120 cm<sup>3</sup> de celda**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AF cm2	20	0,32	0,29	33,63

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	368,08	1	368,08	8,63	0,0088
Trat	368,08	1	368,08	8,63	0,0088
Error	767,83	18	42,66		
Total	1135,91	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,13619

Error: 42,6572 gl: 18

Trat	Medias	n	
"Jango" 120 cm <sup>3</sup>	15,13	10	A
"Earli Dew" 120 cm <sup>3</sup>	23,71	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro XXIV

**Análisis de la varianza para detectar diferencias en AF 32 DDS del 18/09/07 entre las cv "Early Dew" y "Jango" sembradas en 120 cm<sup>3</sup> de celda**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AF cm2	20	0,22	0,17	23,00

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	232,56	1	232,56	4,94	0,0394
Trat	232,56	1	232,56	4,94	0,0394
Error	848,07	18	47,11		
Total	1080,63	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,44883

Error: 47,1148 gl: 18

Trat	Medias	n	
"Jango" 120 cm <sup>3</sup>	26,43	10	A
"Early Dew" 120 cm <sup>3</sup>	33,25	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro XXV

**Análisis de la varianza para detectar diferencias de medias en la temperatura de las hojas en la cv "Jango" y "Early Dew", entre las 9:20 y las 10:20 h el día 20/10/07.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Temperatura	180	0,83	0,81	3,06

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	533,39	17	31,38	46,52	<0,0001
Híbrido	11,45	1	11,45	16,98	0,0001
Celda	47,85	2	23,92	35,47	<0,0001
Edad	209,64	2	104,82	155,40	<0,0001
Híbrido*Celda	1,28	2	0,64	0,95	0,3892
Híbrido*Edad	43,43	2	21,71	32,19	<0,0001
Celda*Edad	211,41	4	52,85	78,36	<0,0001
Híbrido*Celda*Edad	8,33	4	2,08	3,09	0,0176
Error	109,27	162	0,67		
Total	642,65	179			

**Medias de cuadrados mínimos**

**Híbrido\*Celda\*Edad Efecto dividido por Celda\*Edad para Temperatura**

Cel da	Edad	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Val or	Pr > F
1	1	1	10.36	10.36	15.37	0.0001
1	2	1	1.68	1.68	2.49	0.1163
1	3	1	4.60	4.60	6.83	0.0098
2	1	1	11.85	11.85	17.58	<.0001
2	2	1	10.08	10.08	14.95	0.0002
2	3	1	16.20	16.20	24.02	<.0001
3	1	1	7.93	7.93	11.77	0.0008
3	2	1	1.68	1.68	2.49	0.1163
3	3	1	0.07	0.07	0.11	0.7443

**Cuadro XXVI**

**Análisis de la varianza para detectar diferencias de medias en la temperatura de las hojas en la cv “Jango” y “Early Dew”, entre las 12:10 y 12:55 h el día 20/10/07.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Temperatura 180		0,51	0,46	4,40

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	304,12	17	17,89	10,05	<0,0001
Híbrido	8,02	1	8,02	4,51	0,0353
Celda	13,80	2	6,90	3,88	0,0226
Edad	56,09	2	28,04	15,76	<0,0001
Híbrido*Celda	96,55	2	48,27	27,12	<0,0001
Híbrido*Edad	14,10	2	7,05	3,96	0,0209
Celda*Edad	73,61	4	18,40	10,34	<0,0001
Híbrido*Celda*Edad	41,94	4	10,48	5,89	0,0002
Error	288,32	162	1,78		
Total	592,44	179			

**Medias de cuadrados mínimos**

**Híbrido\*Celda\*Edad Efecto dividido por Celda\*Edad para Temperatura**

Cel da	Edad	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Val or	Pr > F
1	1	1	11.25	11.25	6.32	0.0129
1	2	1	0.07	0.07	0.04	0.8408
1	3	1	30.75	30.75	17.28	<.0001
2	1	1	13.77	13.77	7.74	0.0060
2	2	1	3.04	3.04	1.71	0.1929
2	3	1	31.25	31.25	17.56	<.0001
3	1	1	0.12	0.12	0.07	0.7889
3	2	1	3.36	3.36	1.89	0.1712
3	3	1	66.97	66.97	37.63	<.0001

### Cuadro XXVII

Análisis de la varianza para detectar diferencias de medias en la temperatura de las hojas en la cv “Jango” y “Early Dew”, entre las 14:00 y 14:45 h el día 20/10/07.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Temperatura	180	0,67	0,63	3,44

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	309,70	17	18,22	19,28	<0,0001
Híbrido	9,71	1	9,71	10,27	0,0016
Celda	69,89	2	34,95	36,98	<0,0001
Edad	2,49	2	1,25	1,32	0,2701
Híbrido*Celda	6,21	2	3,11	3,29	0,0399
Híbrido*Edad	27,37	2	13,68	14,48	<0,0001
Celda*Edad	139,94	4	34,99	37,03	<0,0001
Híbrido*Celda*Edad	54,08	4	13,52	14,31	<0,0001
Error	153,08	162	0,94		
Total	462,78	179			

#### Medias de cuadrados mínimos

Híbrido\*Celda\*Edad Efecto dividido por Celda\*Edad para Temperatura

Cel da	Edad	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Val or	Pr > F
1	1	1	0.24	0.24	0.26	0.6135
1	2	1	9.24	9.24	9.79	0.0021
1	3	1	27.37	27.37	28.97	<.0001
2	1	1	2.17	2.17	2.30	0.1309
2	2	1	11.85	11.85	12.55	0.0005
2	3	1	0.88	0.88	0.93	0.3354
3	1	1	4.60	4.60	4.88	0.0286
3	2	1	2.88	2.88	3.06	0.0823
3	3	1	38.08	38.08	40.31	<.0001

### Cuadro XXVIII

Análisis de la varianza para detectar diferencias de medias en la temperatura de las hojas en la cv “Jango” y “Early Dew”, entre las 9:10 y 9:45 h el día 21/10/07.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Temperatura	180	0,58	0,54	4,75

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Modelo	351,37	17	20,67	13,29	<0,0001
Híbrido	18,83	1	18,83	12,11	0,0006
Celda	59,06	2	29,53	18,99	<0,0001
Edad	242,38	2	121,19	77,95	<0,0001
Híbrido*Celda	2,28	2	1,14	0,73	0,4826
Híbrido*Edad	4,01	2	2,01	1,29	0,2779
Celda*Edad	16,96	4	4,24	2,73	0,0311
Híbrido*Celda*Edad	7,84	4	1,96	1,26	0,2874
Error	251,86	162	1,55		
Total	603,22	179			

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Edad/celda1	130,86	2	65,43	42,21	<0,0001 *
Edad/celda2	61,68	2	30,84	19,9	<0,0001 *
Edad/celda3	66,80	2	33,40	21,55	<0,0001 *
Error	251,86	162	1,55		

Test: Tukey Alfa:=0,05 DMS:=0,36932

Error: 1,5547 gl: 162

Híbrido	Medias	n	
"Jango"	26,55	90	A
"Early dew"	25,91	90	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

### Cuadro XXIX

**Análisis de la varianza para detectar diferencias de medias en la temperatura de las hojas en la cv "Jango" y "Early Dew", entre las 10:40 y 11:15 h el día 21/10/07.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Temperatura	180	0,56	0,51	5,29

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	585,84	17	34,46	12,02	<0,0001
Híbrido	0,00	1	0,00	0,00	>0,9999
Celda	61,64	2	30,82	10,75	<0,0001
Edad	341,78	2	170,89	59,60	<0,0001
Híbrido*Celda	40,58	2	20,29	7,08	0,0011
Híbrido*Edad	10,65	2	5,32	1,86	0,1596
Celda*Edad	57,56	4	14,39	5,02	0,0008
Híbrido*Celda*Edad	73,63	4	18,41	6,42	0,0001
Error	464,52	162	2,87		
Total	1050,36	179			

#### Medias de cuadrados mínimos

Híbrido\*Celda\*Edad Efecto dividido por Celda\*Edad para Temperatura

Cel da	Edad	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
1	1	1	12.80	12.80	4.46	0.0361
1	2	1	3.36	3.36	1.17	0.2805
1	3	1	1.05	1.05	0.37	0.5444
2	1	1	0.57	0.57	0.20	0.6541
2	2	1	20.80	20.80	7.26	0.0078
2	3	1	23.76	23.76	8.29	0.0045
3	1	1	9.52	9.52	3.32	0.0703
3	2	1	3.04	3.04	1.06	0.3045
3	3	1	49.92	49.92	17.41	<.0001

### Cuadro XXX

**Análisis de la varianza para detectar diferencias de medias en la temperatura de las hojas en la cv "Jango" y "Early Dew", entre las 12:00 y 12:30 h el día 21/10/07.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Temperatura	180	0,40	0,34	5,22

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Modelo	379,33	17	22,31	6,34	<0,0001
Híbrido	1,84	1	1,84	0,52	0,4708
Celda	18,71	2	9,35	2,66	0,0733
Edad	56,86	2	28,43	8,07	0,0005
Híbrido*Celda	16,29	2	8,15	2,31	0,1021
Híbrido*Edad	130,17	2	65,08	18,48	<0,0001
Celda*Edad	64,06	4	16,02	4,55	0,0017
Híbrido*Celda*Edad	91,40	4	22,85	6,49	0,0001
Error	570,41	162	3,52		
Total	949,75	179			

Medias de cuadrados mínimos  
Hibrido\*Celda\*Edad Efecto dividido por Celda\*Edad para Temperatura

Cel da	Edad	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la medi a	F-Val or	Pr > F
1	1	1	17.29	17.29	4.91	0.0281
1	2	1	49.92	49.92	14.18	0.0002
1	3	1	0.96	0.96	0.27	0.6008
2	1	1	10.08	10.08	2.86	0.0925
2	2	1	0.88	0.88	0.25	0.6174
2	3	1	2.59	2.59	0.74	0.3922
3	1	1	21.63	21.63	6.14	0.0142
3	2	1	79.20	79.20	22.49	<.0001
3	3	1	57.12	57.12	16.22	<.0001

**Cuadro XXXI**

**Análisis de la varianza para comparación de las medias de peso seco de la cv “Early Dew” sembrada el 04/09/07 y 18/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Total	18	0,94	0,92	23,72

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,91	5	0,38	40,16	<0,0001
trat	1,91	5	0,38	40,16	<0,0001
Error	0,11	12	0,01		
Total	2,03	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,26782

Error: 0,0095 gl: 12

trat	Medias	n			
5	0,15	3	A		
4	0,17	3	A		
6	0,18	3	A		
3	0,39	3	A	B	
2	0,50	3		B	
1	1,08	3			C

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

**Cuadro XXXII**

**Análisis de la varianza para comparación de las medias de peso seco de la relación PA/R de la cv “Early Dew” sembrada el 04/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relacion PA/R	9	0,81	0,75	11,40

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9,94	2	4,97	12,79	0,0069
trat	9,94	2	4,97	12,79	0,0069
Error	2,33	6	0,39		
Total	12,27	8			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,56162

Error: 0,3886 gl: 6

Trat.	Medias	n			
40 cm <sup>3</sup>	4,13	3	A		
20 cm <sup>3</sup>	5,58	3	A	B	
120 cm <sup>3</sup>	6,70	3			B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

**Cuadro XXXIII**

**Análisis de la varianza para comparación de las medias de peso seco de la relación PA/R de la cv “Early Dew” sembrada el 18/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relacion PA/R	9	0,68	0,57	17,69

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,15	2	2,58	6,30	0,0335
trat	5,15	2	2,58	6,30	0,0335
Error	2,45	6	0,41		
Total	7,61	8			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,60206

Error: 0,4090 gl: 6

Trat.	Medias	n		
120 cm <sup>3</sup>	2,70	3	A	
20 cm <sup>3</sup>	3,59	3	A	B
40 cm <sup>3</sup>	4,55	3		B

*Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)*

**Cuadro XXXIV**

**Análisis de la varianza para comparación de las medias de peso seco de la cv “Jango” sembrada el 04/09/07 y 18/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Total	18	0,68	0,55	44,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,75	5	0,15	5,09	0,0098
trat	0,75	5	0,15	5,09	0,0098
Error	0,36	12	0,03		
Total	1,11	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,47263

Error: 0,0297 gl: 12

trat	Medias	n		
5	0,16	3	A	
6	0,18	3	A	
4	0,24	3	A	B
2	0,49	3	A	B
3	0,57	3	A	B
1	0,69	3		B

*Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)*

**Cuadro XXXV**

**Análisis de la varianza para comparación de las medias de peso seco de la relación PA/R de la cv “Jango” sembrada el 04/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relacion PA/R	9	0,05	0,00	23,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,65	2	0,33	0,15	0,8679
trat	0,65	2	0,33	0,15	0,8679
Error	13,51	6	2,25		
Total	14,16	8			

**Cuadro XXXVI**

**Análisis de la varianza para comparación de las medias de peso seco de la relación PA/R de la cv “Jango” sembrada el 18/09/07**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relacion PA/R	9	0,26	0,01	26,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,65	2	0,82	1,04	0,4082
trat	1,65	2	0,82	1,04	0,4082
Error	4,73	6	0,79		
Total	6,38	8			

**Experimento N° 2**

**Cuadro XXXVII**

**Análisis de regresión lineal del crecimiento de la MS de raíces de la cv “HD N° 1” en 120 cm<sup>3</sup> de celda.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
MS, Raiz gr,	55	0,86	0,85

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	EE	LI(95%)	LS(95%)	T	valor p	
const	0,02		0,01	0,01	0,03	2,96	0,0046
Dias acumulados	4,4E-03		2,5E-04	3,9E-03	4,9E-03	17,68	<0,0001

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Modelo	0,19	1	0,19	312,67	<0,0001
Dias acumulados	0,19	1	0,19	312,67	<0,0001
Error	0,03	53	6,0E-04		
Total	0,22	54			

**Cuadro XXXVIII**

**Análisis de regresión lineal del crecimiento de la MS de raíces de la cv “HD N° 1” en 20 cm<sup>3</sup> de celda.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
MS, Raiz gr,	55	0,63	0,63

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	
const	0,02		2,6E-03	0,02	0,03	8,10	<0,0001
Dias acumulados	1,1E-03		1,2E-04	8,8E-04	1,3E-03	9,57	<0,0001

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	1	0,01	91,62	<0,0001
Dias acumulados	0,01	1	0,01	91,62	<0,0001
Error	0,01	53	1,3E-04		
Total	0,02	54			

### Cuadro XXXIX

**Análisis de regresión lineal del crecimiento de la MS de la parte aérea de la cv “HD N° 1” en 120 cm<sup>3</sup> de celda.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
MS parte aerea gr,	55	0,89	0,89

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	EE	LI(95%)	LS(95%)	T	valor p
const	-0,07	0,03	-0,14	-0,01	-2,18	0,0339
Dias acumulados	0,03	1,5E-03	0,03	0,032	0,91	<0,0001

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Modelo	9,16	1	9,16	437,24	<0,0001
Dias acumulados	9,16	1	9,16	437,24	<0,0001
Error	1,11	53	0,02		
Total	10,27	54			

### Cuadro XL

**Análisis de regresión lineal del crecimiento de la MS de la parte aérea de la cv “HD N° 1” en 20 cm<sup>3</sup> de celda.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
MS parte aerea gr,	55	0,82	0,81

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor
const	0,03	0,02	-3,9E-03	0,06	1,75	0,0863
Dias acumulados	0,01	6,6E-04	0,01	0,01	15,31	<0,0001

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,99	1	0,99	234,38	<0,0001
Dias acumulados	0,99	1	0,99	234,38	<0,0001
Error	0,22	53	4,2E-03		
Total	1,21	54			

### Cuadro XLI

**Análisis de regresión lineal del crecimiento de la MS total de la cv “HD N° 1” en 120 cm<sup>3</sup> de celda.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
Peso total de planti	55	0,90	

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	EE	LI(95%)	LS(95%)	T	valor p
const.	-0,06	0,04	-0,13	0,02	-1,53	0,1318
Tiempo en días	0,04	1,6E-03	0,03	0,04	21,88	<0,0001

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Modelo	11,98	1	11,98	478,82	<0,0001
Dias acumulados	11,98	1	11,98	478,82	<0,0001
Error	1,33	53	0,03		
Total	13,31	54			

### Cuadro XLII

**Análisis de regresión lineal del crecimiento de la MS total de la cv “HD N° 1” en 20 cm<sup>3</sup> de celda.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
Peso total de planti	55	0,81	0,81

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	EE	LI(95%)	LS(95%)	T	valor p
const	0,05	0,02	0,01	0,08	2,83	0,0066
Tiempo en días	0,01	7,4E-04	0,01	0,01	15,19	<0,0001

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Modelo	1,22	1	1,22	230,86	<0,0001
Días acumulados	1,22	1	1,22	230,86	<0,0001
Error	0,28	53	0,01		
Total	1,50	54			

**Cuadro XLIII**

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la MS total en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Muestra 04/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso total MS Plán.	20	0,53	0,50	14,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,6E-03	1	3,6E-03	20,19	0,0003
Tratamiento	3,6E-03	1	3,6E-03	20,19	0,0003
Error	3,3E-03	18	1,8E-04		
Total	0,01	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01262

Error: 0,0002 gl: 18

Tratamiento	Medias	n
20 cm <sup>3</sup>	0,08	10
120 cm <sup>3</sup>	0,11	10

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

**Cuadro XLIV**

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la MS total en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Muestra 11/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso total MS Plán.	20	0,61	0,59	15,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	1	0,02	28,56	<0,0001
Tratamiento	0,02	1	0,02	28,56	<0,0001
Error	0,01	18	6,1E-04		
Total	0,03	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,02319

Error: 0,0006 gl: 18

Tratamiento	Medias	n
20 cm <sup>3</sup>	0,13	10
120 cm <sup>3</sup>	0,19	10

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

**Cuadro XLV**

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la MS total en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Muestra 19/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso total MS Plán.	20	0,67	0,65	22,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,16	1	0,16	36,11	<0,0001
Tratamiento	0,16	1	0,16	36,11	<0,0001
Error	0,08	18	4,4E-03		
Total	0,24	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,06223

Error: 0,0044 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	
20 cm <sup>3</sup>	0,21	10	A
120 cm <sup>3</sup>	0,39	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro XLVI

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la MS total en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Muestra 25/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso total MS Plán.	20	0,86	0,85	19,34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,85	1	0,85	110,91	<0,0001
Tratamiento	0,85	1	0,85	110,91	<0,0001
Error	0,14	18	0,01		
Total	0,99	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08239

Error: 0,0077 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	
20 cm <sup>3</sup>	0,25	10	A
120 cm <sup>3</sup>	0,66	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro XLVII

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la MS total en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Muestra 02/10/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso total MS Plán.	10	0,81	0,79	21,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,71	1	0,71	34,83	0,0004
Tratamiento	0,71	1	0,71	34,83	0,0004
Error	0,16	8	0,02		
Total	0,88	9			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20863

Error: 0,0205 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	
20 cm <sup>3</sup>	0,41	5	A
120 cm <sup>3</sup>	0,94	5	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro XLVIII

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la MS total en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Muestra 09/10/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso total MS Plán.	10	0,79	0,76	24,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,44	1	1,44	29,40	0,0006
Tratamiento	1,44	1	1,44	29,40	0,0006
Error	0,39	8	0,05		
Total	1,83	9			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,32236

Error: 0,0489 gl: 8

Tratamiento	Medias	n
20 cm <sup>3</sup>	0,54	5 A
120 cm <sup>3</sup>	1,30	5 B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro XLIX

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la MS total en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Muestra 17/10/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso total MS Plán.	10	0,91	0,89	18,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,92	1	2,92	77,44	<0,0001
Tratamiento	2,92	1	2,92	77,44	<0,0001
Error	0,30	8	0,04		
Total	3,22	9			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,28299

Error: 0,0377 gl: 8

Tratamiento	Medias	n
20 cm <sup>3</sup>	0,50	5 A
120 cm <sup>3</sup>	1,58	5 B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro L

**Análisis de la varianza para comparación de las medias de peso seco de la relación PA/R de la cv "HD N° 1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Muestra 04/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relac. P. aerea/raíz	20	0,20	0,16	12,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,51	1	0,51	4,61	0,0458
Tratamiento	0,51	1	0,51	4,61	0,0458
Error	1,98	18	0,11		
Total	2,48	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,31131

Error: 0,1098 gl: 18

Tratamiento	Medias	n
20 cm <sup>3</sup>	2,50	10 A
120 cm <sup>3</sup>	2,82	10 B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro LI

**Análisis de la varianza para comparación de las medias de peso seco de la relación PA/R de la cv "HD N° 1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Muestra 11/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relac. P. aerea/raíz	20	0,17	0,12	26,90

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,59	1	3,59	3,67	0,0715
Tratamiento	3,59	1	3,59	3,67	0,0715
Error	17,61	18	0,98		
Total	21,19	19			

### Cuadro LII

**Análisis de la varianza para comparación de las medias de peso seco de la relación PA/R de la cv "HD N° 1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Muestra 19/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relac. P. aerea/raíz	20	4,5E-04	0,00	21,99

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	1	0,01	0,01	0,9293
Tratamiento	0,01	1	0,01	0,01	0,9293
Error	15,23	18	0,85		
Total	15,24	19			

### Cuadro LIII

**Análisis de la varianza para comparación de las medias de peso seco de la relación PA/R de la cv "HD N° 1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Muestra 25/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relac. P. aerea/raíz	20	0,30	0,26	12,09

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,20	1	2,20	7,79	0,0121
Tratamiento	2,20	1	2,20	7,79	0,0121
Error	5,08	18	0,28		
Total	7,28	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,49918

Error: 0,2823 gl: 18

Tratamiento	Medias	n
120 cm <sup>3</sup>	4,06	10 A
20 cm <sup>3</sup>	4,73	10 B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro LIV

**Análisis de la varianza para comparación de las medias de peso seco de la relación PA/R de la cv "HD N° 1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Muestra 02/10/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relac. P. aerea/raíz	10	0,17	0,06	7,92

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,40	1	0,40	1,59	0,2425
Tratamiento	0,40	1	0,40	1,59	0,2425
Error	2,03	8	0,25		
Total	2,43	9			

**Cuadro LV****Análisis de la varianza para comparación de las medias de peso seco de la relación PA/R de la cv "HD N° 1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Muestra 09/10/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relac. P. aerea/raíz	10	1,8E-03	0,00	5,98

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,2E-03	1	3,2E-03	0,01	0,9067
Tratamiento	3,2E-03	1	3,2E-03	0,01	0,9067
Error	1,77	8	0,22		
Total	1,78	9			

**Cuadro LVI****Análisis de la varianza para comparación de las medias de peso seco de la relación PA/R de la cv "HD N° 1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Muestra 17/10/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relac. P. aerea/raíz	10	0,16	0,06	10,84

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,65	1	0,65	1,53	0,2511
Tratamiento	0,65	1	0,65	1,53	0,2511
Error	3,40	8	0,42		
Total	4,05	9			

**Cuadro LVII****Análisis de regresión lineal del crecimiento de la AF de la cv "HD N° 1" en 120 cm<sup>3</sup> de celda. Siembra 30/07/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
Area Foliar 55		0,91	0,91

**Coefficientes de regresión y estadísticos asociados**

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor
const	4,17	1,89	0,38	7,95	2,21	0,0315
Días acumulados	1,94	0,08	1,78	2,11	23,52	<0,0001

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	31740,09	1	31740,09	553,09	<0,0001
Días acumulados	31740,09	1	31740,09	553,09	<0,0001
Error	3041,53	53	57,39		
Total	34781,62	54			

### Cuadro LVIII

Análisis de regresión lineal del crecimiento de la AF de la cv "HD N° 1" en 20 cm<sup>3</sup> de celda.

Siembra 30/07/08

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
Area Foliar 55		0,85	0,85

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor
const	8,62	1,24	6,13	11,11	6,94	<0,0001
Dias acumulados	0,94	0,05	0,84	1,05	17,36	<0,0001

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7506,17	1	7506,17	301,46	<0,0001
Dias acumulados	7506,17	1	7506,17	301,46	<0,0001
Error	1319,65	53	24,90		
Total	8825,81	54			

### Cuadro LIX

Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Fecha de muestreo 23/08/08

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area Foliar 20		0,21	0,17	2,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,22	1	0,22	4,91	0,0399
Tratamiento	0,22	1	0,22	4,91	0,0399
Error	0,81	18	0,04		
Total	1,03	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,19918

Error: 0,0449 gl: 18

Tratamiento	Medias	n
20 cm <sup>3</sup>	8,20	10 A
120 cm <sup>3</sup>	8,41	10 B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro LX

Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Fecha de muestreo 01/09/08

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area Foliar 20		0,39	0,36	14,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	125,50	1	125,50	11,70	0,0030
Tratamiento	125,50	1	125,50	11,70	0,0030
Error	193,01	18	10,72		
Total	318,51	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,07649

Error: 10,7227 gl: 18

Tratamiento	Medias	n
20 cm <sup>3</sup>	20,30	10 A
120 cm <sup>3</sup>	25,31	10 B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro LXI

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Fecha de muestreo 08/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area Foliar 20	20	0,89	0,88	8,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	837,22	1	837,22	142,94	<0,0001
Tratamiento	837,22	1	837,22	142,94	<0,0001
Error	105,43	18	5,86		
Total	942,65	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,27380

Error: 5,8573 gl: 18

Tratamiento	Medias	n
20 cm <sup>3</sup>	22,48	10 A
120 cm <sup>3</sup>	35,42	10 B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro LXII

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Fecha de muestreo 16/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area Foliar 20	20	0,64	0,61	14,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1076,04	1	1076,04	31,35	<0,0001
Tratamiento	1076,04	1	1076,04	31,35	<0,0001
Error	617,88	18	34,33		
Total	1693,93	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,50451

Error: 34,3267 gl: 18

Tratamiento	Medias	n
20 cm <sup>3</sup>	33,05	10 A
120 cm <sup>3</sup>	47,72	10 B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro LXIII

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Fecha de muestreo 24/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area Foliar 20	20	0,64	0,62	14,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1966,14	1	1966,14	32,36	<0,0001
Tratamiento	1966,14	1	1966,14	32,36	<0,0001
Error	1093,75	18	60,76		
Total	3059,90	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,32362

Error: 60,7641 gl: 18

Tratamiento	Medias	n
20 cm <sup>3</sup>	43,81	10 A
120 cm <sup>3</sup>	63,64	10 B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro LXIV

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Fecha de muestreo 30/07/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area Foliar 10		0,98	0,98	6,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7924,23	1	7924,23	454,97	<0,0001
Tratamiento	7924,23	1	7924,23	454,97	<0,0001
Error	139,34	8	17,42		
Total	8063,56	9			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,08629

Error: 17,4170 gl: 8

Tratamiento	Medias	n
20 cm <sup>3</sup>	38,48	5 A
120 cm <sup>3</sup>	94,78	5 B

Letras distintas indican diferencias significativas (p <= 0,05)

### Cuadro LXV

**Análisis de regresión lineal del crecimiento de la AF de la cv "HD N° 1" en 120 cm<sup>3</sup> de celda. Siembra 23/08/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
Area Foliar 25		0,79	0,78

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor
const	9,11	1,86	5,26	12,97	4,89	0,0001
Dias acumulados	2,06	0,22	1,60	2,52	9,32	<0,0001

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2918,61	1	2918,61	86,88	<0,0001
Dias acumulados	2918,61	1	2918,61	86,88	<0,0001
Error	772,66	23	33,59		
Total	3691,27	24			

### Cuadro LXVI

**Análisis de regresión lineal del crecimiento de la AF de la cv "HD N° 1" en 20 cm<sup>3</sup> de celda. Siembra 23/08/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
Area Foliar 25		0,79	0,78

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor
const	7,95	1,06	5,76	10,13	7,51	<0,0001
Dias acumulados	1,15	0,13	0,89	1,41	9,17	<0,0001

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	909,17	1	909,17	84,06	<0,0001
Dias acumulados	909,17	1	909,17	84,06	<0,0001
Error	248,75	23	10,82		
Total	1157,92	24			

### Cuadro LXVII

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Fecha de muestreo 16/09/08. Fecha de siembra 23/08/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area Foliar 20	20	0,77	0,75	4,15

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9,80	1	9,80	58,64	<0,0001
Tratamiento	9,80	1	9,80	58,64	<0,0001
Error	3,01	18	0,17		
Total	12,81	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,38407

Error: 0,1671 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	
20 cm <sup>3</sup>	9,14	10	A
120 cm <sup>3</sup>	10,54	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro LXVIII

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Fecha de muestreo 24/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area Foliar 20	20	0,39	0,35	29,76

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	482,16	1	482,16	11,27	0,0035
Tratamiento	482,16	1	482,16	11,27	0,0035
Error	770,05	18	42,78		
Total	1252,21	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,14506

Error: 42,7806 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	
20 cm <sup>3</sup>	17,07	10	A
120 cm <sup>3</sup>	26,89	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

### Cuadro LXIX

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF en la cv "HD N°1" sembrada en 20 y 120 cm<sup>3</sup> de celda. Fecha de muestreo 30/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area Foliar 10	10	0,67	0,63	16,36

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	454,28	1	454,28	16,53	0,0036
Tratamiento	454,28	1	454,28	16,53	0,0036
Error	219,81	8	27,48		
Total	674,08	9			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,64438

Error: 27,4760 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	
20 cm <sup>3</sup>	25,30	5	A
120 cm <sup>3</sup>	38,78	5	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

### Cuadro LXX

**Análisis de la varianza para detectar diferencias de medias en la temperatura de las hojas en la cv "HD N° 1", entre las 13:10 y 13:30 h el día 24/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
T °C	60	0,67	0,65	4,98

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Modelo	236,59	3	78,86	37,79	<0,0001
Celda	25,61	1	25,61	12,27	0,0009
Edad	118,72	1	118,72	56,89	<0,0001
Celda*Edad	92,26	1	92,26	44,21	<0,0001
Error	116,86	56	2,09		
Total	353,45	59			

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Edad/120 cm <sup>3</sup>	0,83	1	0,83	0.3971	0.5311
Edad/20 cm <sup>3</sup>	210,15	1	210,15	100.55	< 0.0001 *
Error	116,86	56	2,09		

### Cuadro LXXI

**Análisis de la varianza para detectar diferencias de medias en la temperatura de las hojas en la cv "HD N° 1", entre las 13:10 y 13:30 h el día 26/09/08**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
T °C	60	0,51	0,49	5,53

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Modelo	197,30	3	65,77	19,54	<0,0001
Celda	51,52	1	51,52	15,31	0,0002
Edad	44,38	1	44,38	13,18	0,0006
Celda*Edad	101,40	1	101,40	30,13	<0,0001
Error	188,49	56	3,37		
Total	385,79	59			

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Edad/120 cm <sup>3</sup>	5,81	1	5,81	1,724	0,1945
Edad/20 cm <sup>3</sup>	139,97	1	139,97	41,534	<0,0001*
Error	188,49	56	3,37		

## Etapa de campo

### Experimento N° 1

#### Cuadro LXXII

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF de las cv “Jango” y “Early Dew” al día del transplante.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AF cm2	120	0,87	0,85	17,73

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	22333,76	11	2030,34	63,43	<0,0001
Híbrido	182,04	1	182,04	5,69	0,0188
Celda	8158,85	2	4079,42	127,44	<0,0001
Edad	13171,27	1	13171,27	411,48	<0,0001
Híbrido*Celda	19,94	2	9,97	0,31	0,7330
Híbrido*Edad	13,74	1	13,74	0,43	0,5138
Celda*Edad	639,95	2	319,97	10,00	0,0001
Híbrido*Celda*Edad	47,98	2	23,99	0,75	0,4610
Error	3457,04	108	32,01		
Total	25790,80	119			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,05244

Error: 32,0096 gl: 108

Híbrido	Medias cm <sup>2</sup>	n	
Jango	30,67	60	A
Early Dew	33,14	60	B

*Letras distintas indican diferencias significativas (p <= 0,05)*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Edad/celda 120cm <sup>3</sup>	7513,08	1	7513,08	234,7	< 0,0001*
Edad/celda 40 cm <sup>3</sup>	3452,16	1	3452,16	107,8	< 0,0001*
Edad/celda 20 cm <sup>3</sup>	2845,97	1	2845,97	88,9	< 0,0001*
Error	3457,04	108	32,01		

#### Cuadro LXXIII

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF de las cv “Jango” y “Early Dew” veinticinco DDT.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AF m2	54	0,50	0,26	39,28

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	17	1,7E-03	2,09	0,0308
Híbrido	1,9E-04	1	1,9E-04	0,22	0,6395
Celda	0,01	2	0,01	8,85	0,0008
Edad	0,01	2	4,0E-03	4,83	0,0139
Híbrido*Celda	1,6E-03	2	7,9E-04	0,95	0,3950
Híbrido*Edad	7,0E-05	2	3,5E-05	0,04	0,9585
Celda*Edad	3,8E-03	4	9,5E-04	1,15	0,3496
Híbrido*Celda*Edad	1,2E-03	4	3,0E-04	0,36	0,8350
Error	0,03	36	8,3E-04		
Total	0,06	53			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,02349

Error: 0,0008 gl: 36

Celda	Medias m <sup>2</sup>	n	
20 cm <sup>3</sup>	0,06	18	A
40 cm <sup>3</sup>	0,07	18	A
120 cm <sup>3</sup>	0,10	18	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,02349

Error: 0,0008 gl: 36

FS (Edad)	Medias m <sup>2</sup>	n		
02/10/07	0,06	18	A	
18/09/07	0,07	18	A	B
04/09/07	0,09	18		B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

FS fecha de siembra

#### Cuadro LXXIV

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF de las cv “Jango” y “Early Dew” treintaidos DDT.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Área foliar en m2	54	0,61	0,42	31,02

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,61	17	0,21	3,27	0,0014
Híbrido	3,1E-04	1	3,1E-04	4,8E-03	0,9451
Celda	0,91	2	0,46	7,03	0,0026
Edad	1,30	2	0,65	10,01	0,0003
Híbrido*Celda	0,47	2	0,23	3,59	0,0380
Híbrido*Edad	0,07	2	0,04	0,56	0,5750
Celda*Edad	0,60	4	0,15	2,31	0,0766
Híbrido*Celda*Edad	0,26	4	0,06	0,99	0,4263
Error	2,34	36	0,06		
Total	5,95	53			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20788

Error: 0,0650 gl: 36

FS (Edad)	Medias m <sup>2</sup>	n	
18/09/07	0,70	18	A
02/10/07	0,73	18	A
04/09/07	1,04	18	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Híbrido/celda 120 cm <sup>3</sup>	0,09	1	0,09	1,5	0,2286
Híbrido/celda 40 cm <sup>3</sup>	0,30	1	0,30	5	0,032 *
Híbrido/celda 20 cm <sup>3</sup>	0,07	1	0,07	1,17	0,2865
Error	2,34	36	0,06		

**Cuadro LXXV**

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF de las cv “Jango” y “Early Dew” cincuenta y un DDT.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area foliar en m <sup>2</sup>	54	0,62	0,44	29,89

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	34,13	17	2,01	3,42	0,0009
Híbrido	2,88	1	2,88	4,91	0,0331
Celda	6,79	2	3,39	5,78	0,0066
Edad	8,81	2	4,41	7,51	0,0019
Híbrido*Celda	1,67	2	0,83	1,42	0,2553
Híbrido*Edad	3,01	2	1,51	2,56	0,0910
Celda*Edad	5,80	4	1,45	2,47	0,0621
Híbrido*Celda*Edad	5,17	4	1,29	2,20	0,0883
Error	21,13	36	0,59		
Total	55,26	53			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,62484

Error: 0,5870 gl: 36

FS (Edad)	Medias m <sup>2</sup>	n	
02/10/07	1,99	18	A
04/09/07	2,82	18	B
18/09/07	2,88	18	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,62484

Error: 0,5870 gl: 36

Celda	Medias m <sup>2</sup>	n	
40 cm <sup>3</sup>	2,20	18	A
20 cm <sup>3</sup>	2,45	18	A B
120 cm <sup>3</sup>	3,04	18	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,42319

Error: 0,5870 gl: 36

Híbrido	Medias m <sup>2</sup>	n	
“Jango”	2,33	27	A
“Early Dew”	2,79	27	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

**Cuadro LXXVI**

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la relación de flores ♂/♀ 38 DDT**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relacion ♂/♀	54	0,26	0,00	25,51

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,32	17	0,31	0,74	0,7428
Híbrido	0,63	1	0,63	1,49	0,2296
Celda	0,28	2	0,14	0,33	0,7205
Edad	1,71	2	0,85	2,02	0,1472
Híbrido*Celda	0,25	2	0,12	0,29	0,7474
Híbrido*Edad	0,02	2	0,01	0,02	0,9793
Celda*Edad	1,48	4	0,37	0,88	0,4871
Híbrido*Celda*Edad	0,95	4	0,24	0,56	0,6922
Error	15,22	36	0,42		
Total	20,54	53			

**Cuadro LXXVII****Análisis de la varianza para comparación de medias de la relación de flores ♂/♀ 51 DDT**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Relación ♂/♀	54	0,43	0,15	26,19

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,90	17	0,35	1,57	0,1270
Hibrido	0,90	1	0,90	4,04	0,0519
Celda	0,72	2	0,36	1,61	0,2134
Edad	0,02	2	0,01	0,04	0,9654
Hibrido*Celda	1,13	2	0,56	2,54	0,0929
Hibrido*Edad	0,91	2	0,46	2,06	0,1424
Celda*Edad	0,95	4	0,24	1,07	0,3833
Hibrido*Celda*Edad	1,28	4	0,32	1,44	0,2396
Error	7,99	36	0,22		
Total	13,89	53			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,26019

Error: 0,2219 gl: 36

Hibrido	Medias	n	
1	1,67	27	A
2	1,93	27	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p&lt;= 0,05)

**Cuadro LXXVIII****Análisis de la varianza para comparación de medias del peso individual de todos los frutos en la cv "Early Dew"**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso Kg.	683	0,02	0,01	24,15

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,95	8	0,24	1,98	0,0470
Celda	0,56	2	0,28	2,26	0,1049
Edad	0,23	2	0,12	0,94	0,3924
Celda*Edad	1,17	4	0,29	2,36	0,0523
Error	83,33	674	0,12		
Total	85,28	682			

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso Kg.	683	0,07	0,04	23,83

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo	6,30	26	0,24	2,01	0,0022	
Trat.	1,96	8	0,24	1,01	0,4600	(Trat.>Rep.)
Trat.>Rep.	4,35	18	0,24	2,00	0,0080	
Error	78,98	656	0,12			
Total	85,28	682				

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso Kg.	683	0,02	0,01	24,15

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,95	8	0,24		
Celda	0,56	2	0,28	1,16	0,336
Edad	0,23	2	0,12	0,5	0,6147
Celda*Edad	1,17	4	0,29	1,208	0,342
Trat.>Rep.	4,35	18	0,24		
Error	78,98	656	0,12		
Total	85,28	682			

#### Cuadro LXXIX

**Análisis de la varianza para comparación de medias del peso de los 10 frutos más pesados en la cv "Early Dew"**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso Kg.	297	0,04	0,02	14,28

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,80	8	0,10	1,60	0,1257
Celda	0,43	2	0,21	3,39	0,0350
Edad	0,02	2	0,01	0,20	0,8224
Celda*Edad	0,35	4	0,09	1,40	0,2350
Error	18,09	288	0,06		
Total	18,89	296			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso Kg.	297	0,22	0,15	13,28

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo	4,21	26	0,16	2,98	<0,0001	
Trat.	0,80	8	0,10	1,84	0,0693	
Trat.>Rep.	3,41	18	0,19	3,49	<0,0001	
Error	14,68	270	0,05			
Total	18,89	296				

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,80	8	0,10		
Celda	0,43	2	0,21	1,105	0,35
Edad	0,02	2	0,01	0,053	0,95
Celda*Edad	0,35	4	0,09	0,47	0,75
Trat.>Rep.	3,41	18	0,19	3,49	<0,0001
Error	14,68	270	0,05		
Total	18,89	296			

#### Cuadro LXXX

**Análisis de la varianza para comparación de medias del peso individual de todos los frutos en la cv "Jango"**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso Kg.	681	0,04	0,03	27,85

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13,32	8	1,66	3,83	0,0002
Celda	0,51	2	0,25	0,58	0,5591
Edad	9,65	2	4,83	11,11	<0,0001
Celda*Edad	5,86	4	1,46	3,37	0,0096
Error	291,93	672	0,43		
Total	305,25	680			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso Kg.	681	0,10	0,06	27,38

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo	30,55	26	1,18	2,80	<0,0001	
Trat.	12,60	8	1,58	1,64	0,1809	(Trat.>Rep.)
Trat.>Rep.	17,24	18	0,96	2,28	0,0019	
Error	274,69	654	0,42			
Total	305,25	680				

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso Kg.	681	0,04	0,03	27,85

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13,32	8	1,66		
Celda	0,51	2	0,25	0,26	0,774
Edad	9,65	2	4,83	5,031	0,02 *
Celda*Edad	5,86	4	1,46	1,52	0,2384
Trat.>Rep.	17,24	18	0,96	2,28	0,0019
Error	274,69	654	0,42		
Total	305,25	680			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,14826

Error: 0,4344 gl: 672

FS	Medias Kg.	n	
02/10/07	2,15	181	A
18/09/07	2,42	245	B
04/09/07	2,44	255	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

**Cuadro LXXXI**

**Análisis de la varianza para comparación de medias del peso de los 10 frutos más pesados en la cv "Jango"**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso Kg.	297	0,32	0,30	15,70

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	27,82	8	3,48	17,11	<0,0001
Celda	0,91	2	0,45	2,23	0,1092
Edad	16,05	2	8,02	39,47	<0,0001
Celda*Edad	10,87	4	2,72	13,37	<0,0001
Error	58,55	288	0,20		
Total	86,37	296			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso Kg.	297	0,50	0,45	13,94

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo	43,09	26	1,66	10,34	<0,0001	
Trat.	27,82	8	3,48	4,10	0,0062	(Trat.>Rep.)
Trat.>Rep.	15,26	18	0,85	5,29	<0,0001	
Error	43,28	270	0,16			
Total	86,37	296				

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	27,82	8	3,48		
Celda	0,91	2	0,45	0,53	0,598
Edad	16,05	2	8,02	9,43	0,001*
Celda*Edad	10,87	4	2,72	3,2	0,062
Trat.>Rep.	15,26	18	0,85	5,29	<0,0001
Error	43,28	270	0,16		
Total	86,37	296			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,15271

Error: 0,2033 gl: 288

FS	Medias Kg	n
02/10/07	2,55	99
18/09/07	2,98	99
04/09/07	3,08	99

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

#### Cuadro LXXXII

Análisis de la varianza para comparación de medias en el rendimiento en Mg.ha<sup>-1</sup> en la cv "Early Dew"

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Mg.ha <sup>-1</sup>	27	0,18	0,00	22,44

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	348,40	8	43,55	0,49	0,8482
Celda	44,53	2	22,26	0,25	0,7814
Edad	230,40	2	115,20	1,29	0,2985
Celda*Edad	73,47	4	18,37	0,21	0,9316
Error	1602,51	18	89,03		
Total	1950,91	26			

#### Cuadro LXXXIII

Análisis de la varianza para comparación de medias en el rendimiento en Mg.ha<sup>-1</sup> en la cv "Jango"

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Mg.ha <sup>-1</sup>	27	0,64	0,47	18,40

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5144,65	8	643,08	3,92	0,0077
Celda	541,97	2	270,98	1,65	0,2196
Edad	2772,47	2	1386,24	8,45	0,0026
Celda*Edad	1830,21	4	457,55	2,79	0,0580
Error	2954,18	18	164,12		
Total	8098,83	26			

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Edad/120 cm <sup>3</sup>	1791,56	2	895,78	5,46	0,014*
Edad/40 cm <sup>3</sup>	549,93	2	274,96	1,67	0,216
Edad/20 cm <sup>3</sup>	2261,20	2	1130,60	6,89	0,006*
Error	2954,18	18	164,12		

## Experimento N° 2

### Cuadro LXXXV

Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF de la cv "HD N° 1" al día del trasplante.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area foliar 20	20	0,98	0,97	9,60

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14360,84	3	4786,95	213,26	<0,0001
celda	6086,56	1	6086,56	271,16	<0,0001
edad	5982,34	1	5982,34	266,52	<0,0001
celda*edad	2291,94	1	2291,94	102,11	<0,0001
Error	359,14	16	22,45		
Total	14719,99	19			

### Apertura de la interacción celda x edad.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Edad/celda 1	7840,00	1	7840,00	349,2	< 0,0001*
Edad/celda 2	434,28	1	434,28	19,34	0,0004*
Error	359,14	16	22,45		

### Cuadro LXXXVI

Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF de la cv "HD N° 1" veintiocho DDT.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area Foliar en m2	32	0,80	0,74	26,82

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,18	7	0,03	13,33	<0,0001
celda	0,11	1	0,11	56,86	<0,0001
edad	0,01	1	0,01	7,30	0,0125
Poda	0,04	1	0,04	20,76	0,0001
celda*edad	0,01	1	0,01	6,45	0,0180
celda*Poda	9,0E-04	1	9,0E-04	0,47	0,4996
edad*Poda	2,6E-03	1	2,6E-03	1,37	0,2537
celda*edad*Poda	2,5E-04	1	2,5E-04	0,13	0,7198
Error	0,05	24	1,9E-03		
Total	0,23	31			

Apertura de la interacción celda x edad

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Edad/120 cm <sup>3</sup>	0,03	1	0,03	15,78	0,0006*
Edad/20 cm <sup>3</sup>	2,5E-05	1	2,5E-05	0,013	0,91
Error	0,05	24	1,9E-03		

Comparación del AF en plantas con poda y sin poda

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,03199

Error: 0,0019 gl: 24

Poda	Medias m <sup>2</sup>	n	
con	0,13	16	A
sin	0,20	16	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

**Cuadro LXXXVII**

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF de la cv "HD N° 1" cuarentaicuatro DDT.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area Foliar en m2	32	0,50	0,35	16,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,13	7	0,16	3,36	0,0121
celda	0,02	1	0,02	0,52	0,4788
edad	0,10	1	0,10	2,19	0,1520
Poda	0,87	1	0,87	18,15	0,0003
celda*edad	0,06	1	0,06	1,30	0,2656
celda*Poda	2,5E-04	1	2,5E-04	0,01	0,9426
edad*Poda	0,05	1	0,05	1,02	0,3223
celda*edad*Poda	0,02	1	0,02	0,37	0,5500
Error	1,15	24	0,05		
Total	2,27	31			

Comparación del AF en plantas con poda y sin poda

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,15958

Error: 0,0478 gl: 24

Poda	Medias m <sup>2</sup>	n	
con	1,15	16	A
sin	1,48	16	B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

**Cuadro LXXXVIII**

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF de la cv "HD N° 1" sesentainueve DDT.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area Foliar en m2	32	0,25	0,03	25,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,53	7	0,36	1,14	0,3694
celda	0,98	1	0,98	3,12	0,0901
edad	0,11	1	0,11	0,34	0,5657
Poda	0,23	1	0,23	0,74	0,3986
celda*edad	7,8E-05	1	7,8E-05	2,5E-04	0,9876
celda*Poda	0,16	1	0,16	0,49	0,4894
edad*Poda	1,5E-04	1	1,5E-04	4,9E-04	0,9826
celda*edad*Poda	1,05	1	1,05	3,32	0,0808
Error	7,57	24	0,32		
Total	10,09	31			

**Cuadro LXXXIX**

**Análisis de la varianza para comparación de medias de la AF de la cv “HD N° 1” ochentaicuatro DDT.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Area Foliar en m <sup>2</sup>	32	0,18	0,00	26,08

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,98	7	0,28	0,74	0,6404
celda	0,33	1	0,33	0,88	0,3589
edad	0,06	1	0,06	0,16	0,6902
Poda	0,98	1	0,98	2,58	0,1216
celda*edad	0,06	1	0,06	0,16	0,6944
celda*poda	0,27	1	0,27	0,70	0,4102
edad*poda	0,04	1	0,04	0,11	0,7450
celda*edad*poda	0,23	1	0,23	0,60	0,4457
Error	9,16	24	0,38		
Total	11,14	31			

**Cuadro XC**

**Análisis de la varianza para la comparación de medias en el AF/frutos en la cv “HD N° 1”**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
AF/ frutos	32	0,15	0,00	33,66

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,2E-03	7	3,1E-04	0,61	0,7446
Poda	1,4E-03	1	1,4E-03	2,69	0,1137
Celda	1,5E-04	1	1,5E-04	0,30	0,5893
Edad	7,8E-05	1	7,8E-05	0,15	0,6994
Poda*Celda	5,3E-04	1	5,3E-04	1,03	0,3197
Poda*Edad	2,8E-05	1	2,8E-05	0,05	0,8166
Celda*Edad	3,1E-06	1	3,1E-06	0,01	0,9383
Poda*Celda*Edad	3,1E-06	1	3,1E-06	0,01	0,9383
Error	0,01	24	5,1E-04		
Total	0,01	31			

**Cuadro XCI**

**Análisis de la varianza para comparación de medias en el rendimiento en Mg.ha<sup>-1</sup> en la cv “HD N° 1”**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rto, Mg.ha <sup>-1</sup>	32	0,15	0,00	15,47

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	174,09	7	24,87	0,60	0,7498
celda	41,18	1	41,18	0,99	0,3289
edad	7,13	1	7,13	0,17	0,6821
poda	11,16	1	11,16	0,27	0,6086
celda*edad	17,85	1	17,85	0,43	0,5179
celda*poda	26,83	1	26,83	0,65	0,4290
edad*poda	28,31	1	28,31	0,68	0,4167
celda*edad*poda	41,63	1	41,63	1,00	0,3263
Error	994,92	24	41,45		
Total	1169,01	31			

**Cuadro XCII**

**Análisis de la varianza para comparación de medias del peso individual de todos los frutos en la cv "HD N° 1"**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso	1140	3,8E-03	0,00	38,91

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,33	7	0,19	0,62	0,7418
celda	0,12	1	0,12	0,39	0,5309
edad	0,40	1	0,40	1,29	0,2555
poda	0,07	1	0,07	0,22	0,6361
celda*edad	0,57	1	0,57	1,86	0,1726
celda*poda	0,15	1	0,15	0,47	0,4927
edad*poda	0,03	1	0,03	0,10	0,7487
celda*edad*poda	8,9E-04	1	8,9E-04	2,9E-03	0,9572
Error	348,88	1132	0,31		
Total	350,21	1139			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso	1140	0,04	0,02	38,52

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo	15,46	31	0,50	1,65	0,0143	
Trat.	1,38	7	0,20	0,34	0,9298	(Trat.>rep.)
Trat.>rep.	14,13	24	0,59	1,95	0,0041	
Error	334,74	1108	0,30			
Total	350,21	1139				

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,33	7	0,19		
celda	0,12	1	0,12	0,2	0,659
edad	0,40	1	0,40	0,68	0,418
poda	0,07	1	0,07	0,119	0,733
celda*edad	0,57	1	0,57	0,967	0,335
celda*poda	0,15	1	0,15	0,25	0,622
edad*poda	0,03	1	0,03	0,05	0,825
celda*edad*poda	8,9E-04	1	8,9E-04	0,002	0,965
Trat.>rep.	14,13	24	0,59	1,95	0,0041
Error	334,74	1108	0,30		
Total	350,21	1139			

**Cuadro XCIII**

**Análisis de la varianza para comparación de medias del peso de los 10 frutos más pesados en la cv "HD N° 1"**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
peso	320	0,06	0,04	15,25

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,02	7	0,29	2,83	0,0071
celda	0,57	1	0,57	5,56	0,0190
poda	0,09	1	0,09	0,90	0,3445
edad	0,20	1	0,20	2,00	0,1579
celda*poda	0,14	1	0,14	1,41	0,2357
celda*edad	0,27	1	0,27	2,67	0,1036
poda*edad	0,38	1	0,38	3,71	0,0549
celda*poda*edad	0,36	1	0,36	3,56	0,0599
Error	31,84	312	0,10		
Total	33,86	319			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
peso	320	0,40	0,33	12,71

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo	13,45	31	0,43	6,12	<0,0001	
Trat.	2,02	7	0,29	0,61	0,7447	(Trat.>Rep)
Trat.>Rep	11,43	24	0,48	6,72	<0,0001	
Error	20,42	288	0,07			
Total	33,86	319				

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,02	7	0,29		
celda	0,57	1	0,57	1,19	0,29
poda	0,09	1	0,09	0,19	0,67
edad	0,20	1	0,20	0,42	0,52
celda*poda	0,14	1	0,14	0,29	0,6
celda*edad	0,27	1	0,27	0,56	0,46
poda*edad	0,38	1	0,38	0,79	0,38
celda*poda*edad	0,36	1	0,36	0,75	0,39
Trat.>Rep	11,43	24	0,48	6,72	<0,0001
Error	20,42	288	0,07		
Total	33,86	319			

### Experimento N° 3

#### CuadroXCV

#### Análisis de la varianza para comparación de medias del peso individual de todos los frutos en la cv "Amaral"

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso fruto	467	0,03	0,03	32,14

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,74	3	1,25	5,43	0,0011
Celda	1,82	1	1,82	7,91	0,0051
Poda	1,83	1	1,83	7,98	0,0049
Celda*Poda	1,2E-03	1	1,2E-03	0,01	0,9414
Error	106,20	463	0,23		
Total	109,93	466			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso fruto	467	0,13	0,10	30,98

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo	13,80	15	0,92	4,32	<0,0001	
Trat.	3,48	3	1,16	1,38	0,2951	(Trat.>Rep.)
Trat.>Rep.	10,06	12	0,84	3,93	<0,0001	
Error	96,14	451	0,21			
Total	109,93	466				

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,74	3	1,25		
Celda	1,82	1	1,82	2,16	0,167
Poda	1,83	1	1,83	2,17	0,166
Celda*Poda	1,2E-03	1	1,2E-03	0,001	0,98
Trat.>Rep.	10,06	12	0,84	3,93	<0,0001
Error	96,14	451	0,21		
Total	109,93	466			

**Cuadro XCVI****Análisis de la varianza para comparación de medias del peso de los 10 frutos más pesados en la cv "Amaral"**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso fruto	160	0,08	0,06	19,41

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,95	3	0,65	4,49	0,0047
Celda	1,51	1	1,51	10,41	0,0015
Poda	0,41	1	0,41	2,84	0,0938
Celda*Poda	0,03	1	0,03	0,22	0,6366
Error	22,61	156	0,14		
Total	24,57	159			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso fruto	160	0,38	0,32	16,53

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	(Error)
Modelo	9,41	15	0,63	5,96	<0,0001	
Trat.	1,95	3	0,65	1,05	0,4070	(Trat.>Rep.)
Trat.>Rep.	7,46	12	0,62	5,91	<0,0001	
Error	15,15	144	0,11			
Total	24,57	159				

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,95	3	0,65		
Celda	1,51	1	1,51	2,44	0,144
Poda	0,41	1	0,41	0,66	0,432
Celda*Poda	0,03	1	0,03	0,05	0,83
Trat.>Rep.	7,46	12	0,62	5,91	<0,0001
Error	15,15	144	0,11		
Total	24,57	159			

**Rendimiento****Cuadro XCVII****Análisis de la varianza para comparación de medias en el rendimiento en Mg.ha<sup>-1</sup> en la cv "Amaral"**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rto. Mg.ha <sup>-1</sup>	16	0,10	0,00	17,93

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	33,22	3	11,07	0,43	0,7378
Celda	10,08	1	10,08	0,39	0,5450
Poda	17,02	1	17,02	0,66	0,4341
Celda*Poda	6,13	1	6,13	0,24	0,6360
Error	311,73	12	25,98		
Total	344,95	15			