

# UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE PREGRADO

MEMORIA DE TÍTULO

EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE PRODUCCIÓN DE DOS CULTIVARES DE MELÓN (*Cucumis melo* L. cvs. Winter Dew y Honey Dew Green Flesh), PARA TRASPLANTE TEMPRANO EN EL VALLE DEL HUASCO

AMANDA FRANCISCA AGUSTI CARRASCO

SANTIAGO – CHILE  
2013

# UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE PREGRADO

MEMORIA DE TÍTULO

EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE PRODUCCIÓN DE DOS CULTIVARES DE MELÓN (*Cucumis melo* L. cvs. Winter Dew y Honey Dew Green Flesh), PARA TRASPLANTE TEMPRANO EN EL VALLE DEL HUASCO

PROFITABILITY ASSESSMET OF THE PRODUCTION OF TWO MELON CULTIVARS (*Cucumis melo* L. cvs. Winter Dew y Honey Dew Green Flesh), FOR EARLY TRANSPLANT IN THE HUASCO VALLEY

AMANDA FRANCISCA AGUSTI CARRASCO

SANTIAGO – CHILE  
2013

# UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE PREGRADO

EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE PRODUCCIÓN DE DOS CULTIVARES DE MELÓN (*Cucumis melo* L. cvs. Winter Dew y Honey Dew Green Flesh), PARA TRASPLANTE TEMPRANO EN EL VALLE DEL HUASCO

Memoria para optar al Título  
Profesional de Ingeniero  
Agrónomo Mención: Fitotecnia

AMANDA FRANCISCA AGUSTI CARRASCO

PROFESOR GUÍA	Calificaciones
Sr. Ricardo Pertuzé Concha Ingeniero Agrónomo, Ph.D	6,2
PROFESORES EVALUADORES	
Sr. Víctor Escalona C. Ingeniero Agrónomo, Dr.	6,2
Sra. Paola Silva C Ingeniero Agrónomo, Mg. Sc. Dr.	6,0

SANTIAGO – CHILE  
2013

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a mi familia y amigos, principalmente a mi madre por esforzarse en darme la mejor educación, por su preocupación y ayuda incondicional.

También quiero agradecer a todos los que ayudaron en este proceso:

A mi profe guía Ricardo Pertuzé, por su infinita paciencia y buena disposición.

A Don Carlos Moreno y su familia, por su apoyo y trabajo arduo.

A todos mis compañeros, que hicieron más fácil y entretenido todo el periodo universitario.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>Hipótesis</b>	<b>5</b>
<b>Objetivos</b>	<b>5</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODO</b>	<b>6</b>
<b>Lugar de estudio</b>	<b>6</b>
<b>Materiales</b>	<b>6</b>
<b>Método</b>	<b>7</b>
Descripción del ensayo y diseño experimental	7
Manejo del ensayo	7
Mediciones del ensayo	9
Precocidad	9
Variables de rendimiento	10
Calidad de fruto	10
Análisis económico de la producción	10
Análisis estadístico	11
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>12</b>
<b>Precocidad</b>	<b>12</b>
Días y días grados acumulados de trasplante a floración	12
Días y días grados acumulados de trasplante a cosecha	14
<b>Variables de rendimiento</b>	<b>15</b>
Masa y diámetro de los frutos	15
Número promedio de frutos por planta	17
<b>Variable de calidad interna</b>	<b>19</b>
Sólidos solubles	19
<b>Análisis económico</b>	<b>20</b>
Margen Bruto	20
<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>24</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>25</b>
<b>APÉNDICE</b>	<b>29</b>

## RESUMEN

Para hacer una agricultura eficiente, anticipar la producción es de gran ayuda, debido a que se puede obtener un mejor precio en los mercados, alcanzando una mayor rentabilidad del producto. El objetivo de este ensayo es evaluar la rentabilidad de producir melón “tuna” (*Cucumis melo* L.) para trasplante temprano en dos cultivares, el híbrido ‘Winter Dew’ y el de polinización abierta ‘Honey Dew Green Flesh’. El experimento se realizó en invernadero en el sector Hacienda Compañía, Vallenar, III Región. Para aumentar la precocidad se ocupó acolchado coextruido blanco/negro y dos bioestimulantes POLIFAITH® 40-20 SL y VIGORUM®. Se establecieron dos ensayos independientes, uno para cada cultivar, con diseño experimental de parcela dividida, los bioestimulantes como parcela principal y el acolchado como sub parcela y ambos con dos niveles, con y sin aplicación, dando un total de cuatro tratamientos. Se realizaron mediciones contabilizando días y días grados, masa fresca y diámetro de fruto, número de frutos por planta, sólidos solubles y un análisis económico de la producción. La precocidad fue aumentada por el acolchado coextruido de trasplante a floración, pero no fue relevante para la cosecha. La masa fresca, diámetro y sólidos solubles no fueron afectados por el uso de acolchado y bioestimulantes, en ninguno de los dos cultivares. Al comparar el margen bruto, el híbrido ‘Winter Dew’ fue más rentable que el de polinización abierta ‘Honey Dew Green Flesh’.

Palabras claves: precocidad, acolchado, bioestimulantes.

## ABSTRACT

To make agriculture efficient, get early productions is of great help, because a better price can be obtained in the markets, achieving higher profitability of the product. The objective of this assay is to assess the profitability to produce melon (*Cucumis melo* L.) for early transplant in two cultivars, the hybrid 'Winter Dew' and the open pollination one 'Honey Dew Green Flesh'. The experiment was conducted in greenhouse in the area of Hacienda Compañía, Vallenar, III Region. To increase precocity, coextruded white/black mulch was used and two biostimulants POLIFAITH® 40-20 SL and VIGORUM®. Two independent assays were established, one for each cultivar, with a split plot experimental design, biostimulants as main plot and mulch as subplot, both with two levels, with and without application, giving a total of four treatments. Measurements were made counting days and degree days, fresh mass and fruit diameter, number of fruit per plant, soluble solids and an economic analysis of the production. The precocity was increased by the coextruded mulch from transplant to flowering, but it was significant at harvest. The fresh mass, diameter and soluble solids were not affected by the use of mulch and biostimulants. These results were valid for both cultivars. When comparing the gross margin the hybrid 'Winter Dew' was more productive than the open pollination cultivar 'Honey Dew Green Flesh'.

Keywords: earliness, mulch, biostimulants.

## INTRODUCCIÓN

Para hacer una agricultura eficiente en su producción, se debe aprovechar al máximo los recursos involucrados en el proceso productivo, y para un óptimo resultado en calidad y rendimiento, se debe usar la tecnología que se encuentre disponible y establecer las especies de cultivo en regiones con climas adecuados que permitan cosechas en condiciones óptimas. En este sentido, al anticipar la producción, se puede obtener un mejor precio en los mercados, alcanzando una mayor rentabilidad del producto, manteniendo así un negocio viable.

En Chile la comercialización de melón variedad *inodorus*, llamados comúnmente melón “tuna”, se concentra entre los meses enero y febrero, provenientes de las regiones Metropolitana y VI, alcanzando los de primera calidad, a los que les corresponde un peso igual o superior a 1,1 kg (Vega, 2000), precios en 2009 que variaban de los \$208 a \$287 por unidad en el mercado mayorista, (ODEPA, 2012). Por otra parte, en el mismo año 2009, la producción de primores de melón “tuna” salen al mercado desde fines de noviembre hasta diciembre, inicialmente desde Copiapó y se va desplazando hasta la región metropolitana, valorizándose los de primera calidad con precios que van de \$1.190 a \$1.260 la unidad, en el mercado mayorista del año 2009 (ODEPA, 2012). Esto haría suponer que un primor obtenido a fines de octubre podría alcanzar precios aún mayores, pero corriendo el riesgo de verse perjudicado por bajas temperaturas.

Maroto (1995) señala que las temperaturas óptimas de germinación del melón se encuentran entre 24 y 32° C. Hartz (2006), indica que para completar la madurez del melón se requiere de 1.500 días grados sobre un umbral de 10° C, en tanto Loria y Herrera (2009) agregan que prefiere ambientes prolongadamente cálidos, secos, luminosos y uniformes, es decir, que no se produzcan grandes diferencias de temperaturas entre las medias diurnas y las medias nocturnas. En búsqueda de la precocidad el Valle del Huasco posee temperaturas medias en los meses de agosto a octubre van desde los 12 a 15,1 ° C, estando las mínimas promedio en el rango de 5,8 a 8,4 ° C, y las máximas promedio de 19,2 a 23,3° C (Fuentes, 2007), más altas que las temperaturas medias de la VI región, que posee la mayor superficie en el cultivo del melón (ODEPA, 2012), en la cual sus temperaturas medias en los meses de agosto a octubre van de 8 a 12,5 °C (MeteoChile, 2012). Esto más que el uso de acolchado plástico y trasplante bajo invernadero sería muy favorable para contrarrestar las bajas temperaturas, obteniéndose una precocidad más manifiesta. (Maroto, 2008)

Acevedo (1979) señala, que con el uso de invernaderos plásticos, existe aumento de la temperatura del aire y del suelo; favoreciendo el crecimiento de la planta, tanto la parte aérea como en el sistema radical. La impermeabilidad de los plásticos mantiene una elevada humedad en el ambiente, haciendo menor el gradiente de vapor de agua entre la planta y el aire, disminuyendo la evapotranspiración, lo cual provoca beneficios por ahorros del recurso hídrico. Por otro lado Martín y Robledo (1988) se refieren a la utilización de acolchado como una técnica apropiada para aumentar rendimientos y calidad de frutos, además de que extiende el periodo de cultivo y la

temporada de cosecha gracias a los beneficios que éste produce sobre la temperatura del suelo y la conservación de humedad.

Alvarado y Castillo (1999) dividen según la época del cultivo los distintos tipos de acolchados, siendo los plásticos más claros, especialmente transparentes y naranjos los indicados para cultivos de invierno, por su mayor ganancia térmica y para el período de estival, donde predominan las malezas perennes, se recomiendan los acolchados plásticos con baja transmisividad a la radiación solar como son el negro, aluminizado y coextruido blanco/negro.

De acuerdo a Saieh (2003), el acolchado coextruido blanco/negro posee una baja transmisividad, menor al 10 % y alta capacidad de reflexión de la radiación fotosintética activa (RFA) con valores que van entre 37,1% y 45,5 %. También indica que aumenta la temperatura mínima del suelo en aproximadamente 1° C (tomado a 15 cm de la superficie del suelo), al actuar como barrera que disminuye las pérdidas de calor e intercambio gaseoso de humedad suelo-atmósfera. Al mantener la humedad del suelo se favorece el proceso de conducción de calor y facilita su ganancia térmica. Por otro lado no permite el crecimiento de malezas, las cuales compiten por el agua y nutrientes con el cultivo, además provocan daño mecánico por levantamiento del acolchado plástico, afectando en forma especial a los cultivos bajos (Alvarado y Castillo, 1999).

Lo que también resultaría muy favorable para el trasplante precoz son los bioestimulantes los cuales acortan o retardan ciclos en la planta e inducen etapas específicas fenológicas, además, de contrarrestar condiciones de estrés en la planta (Schmidt *et al.*, 2003; Gómez y Castro 2008). Estos productos son moléculas con una muy amplia gama de estructuras, pueden estar compuestos por hormonas o extractos vegetales metabólicamente activos, tales como aminoácidos y ácidos orgánicos (Chile potencia alimentaria, 2010).

Villanueva (2006) señala que los bioestimulantes, actúan aportando directamente a la savia los precursores biológicos del metabolismo, activan las reacciones bioquímicas en las hojas, mejoran el transporte y la utilización de productos fotosintetizados y de microelementos.

En cuanto a las semillas, se ha producido por mucho tiempo cultivares de polinización abierta, sin embargo, los principales países productores de semillas han logrado un gran auge en la producción de híbridos a escala comercial en la actualidad, en donde el éxito logrado en maíz alentó a los genetistas a intentar la posibilidad de producir semillas híbridas en hortalizas. Esto ha permitido obtener cultivares más productivos y precoces, pero con considerable recargo en el precio, porque sus costos de producción son muy superiores a los de los cultivares de polinización abierta (Giacconi y Escaff, 2004).

### **Hipótesis**

Es rentable producir melones (*Cucumis melo* L. cvs. Winter Dew y Honey Dew Green Flesh) en trasplante temprano en el Valle del Huasco.

### **Objetivos**

- Evaluar la precocidad, rendimientos y calidad en melón “tuna” (*Cucumis melo* L. cvs. Winter Dew y Honey Dew Green Flesh) con el uso de acolchado plástico coextruido blanco/negro y bioestimulantes en trasplante temprano.
- Evaluar el margen bruto de la producción de melón “tuna” *Cucumis melo* L. cvs. Winter Dew y Honey Dew Green Flesh) en trasplante temprano, con uso de acolchado coextruido blanco/negro y bioestimulantes.

## MATERIALES Y MÉTODO

### Lugar de estudio

El ensayo se llevó a cabo desde la segunda quincena del mes de agosto del 2010 a enero del año 2011 en la propiedad de Don Carlos Moreno, en el sector Hacienda Compañía, Vallenar, III Región (28° 35' de Lat. S. 70° 46' de Long. O, 469 msnm).

La localidad presenta un clima desértico marginal bajo o semiárido, sin embargo, las condiciones desérticas son atenuadas por un aumento de las precipitaciones y la influencia de la masa de aire húmedo costero, lo que se refleja en una leve disminución de la amplitud térmica diaria (MeteoChile, 2012). Las temperaturas varían entre una máxima media en enero de 26,5°C y una mínima media en junio de 5,7°C. Presentando un promedio de 0 días con heladas por año (Osorio y Tapia, 1995).

Los suelos corresponden a la serie La Compañía con una textura superficial franco arcillosa y con una profundidad efectiva de suelo de 33 cm. Su aptitud agrícola es recomendable para hortalizas y con limitaciones moderadas para frutales (Osorio y Tapia, 1995).

### Materiales

#### Material vegetal

Se ocupó plantas de melón tuna, *Cucumis melo* var. *inodorus* cultivar Honey Dew Gren Flesh de polinización abierta y precocidad tardía y el cultivar Winter Dew, híbrido semi precoz.

#### Acolchado

Se utilizó polietileno coextruido blanco/negro de 0,5 mm de espesor.

#### Bioestimulante

Se evaluaron dos bioestimulantes POLIFAITH® 40-20 SL y VIGORUM®. POLIFAITH® 40-20 SL estimula el sistema hormonal, promoviendo mecanismos defensivos naturales, tiene un alto contenido de fósforo (40%) y potasio (20%) en la forma de fosfito potásico (NVA, 2012). VIGORUM® es un bioestimulante nutricional que estimula la germinación, el desarrollo vegetativo, la floración y el crecimiento de frutos, contiene extractos de algas y polisacáridos: (0,49%) ácido N acetil thiazolidin-4-carboxílico (AATC) (0,10%), ácido fólico (0,02%), aminoácidos libres (24,0%) (CHEMIESA, 2012).

## Método

### Descripción de los ensayos y diseño experimental

Se establecieron 2 ensayos independientes, uno para cada cultivar. En cada caso se usó un diseño experimental de parcela dividida donde la parcela principal correspondió a la aplicación de bioestimulantes y la subparcela al acolchado. El acolchado y los bioestimulantes tuvieron dos niveles, con y sin aplicación, dando un total de 4 tratamientos por ensayo.

Tratamiento 1 (T1): Testigo, sin acolchado y sin bioestimulantes.

Tratamiento 2 (T2): Con acolchado y sin bioestimulantes

Tratamiento 3 (T3): Sin acolchado y con ambos bioestimulantes.

Tratamiento 4 (T4): Con acolchado y con ambos bioestimulante.

Se realizaron 4 repeticiones por tratamiento, dando un total de 16 unidades experimentales por ensayo. Cada unidad experimental tuvo 8 hileras más 2 hileras bordes, de 12,5 m de largo y 1 m de ancho cada una, con una distancia entre hilera de 0,5 m. Las plantas se ubicaron a 35 cm sobre la hilera, con una densidad de población equivalente a 14.400 plantas por hectárea. En cada ensayo se contó con 14 plantas, de las cuales se evaluaron las 10 centrales.

### Manejo del ensayo

El ensayo se realizó en un invernadero frío de 2 aguas cubierto de polietileno térmico de dos temporadas de 0,15 mm de espesor, con tratamiento anti UV.

**Siembra y manejo de almácigo.** La siembra se realizó el 17 de julio en almacigueras semirígidas (speedlings) de 128 cavidades, colocando una semilla por alveolo. Estas fueron conservadas dentro del invernadero hasta el trasplante.

**Preparación de terreno.** La preparación del suelo fue con aradura y rastra manual, debido a que el ensayo se realizaba en un invernadero de dimensiones reducidas. La preparación de los camellones también se realizó de manera manual dejando las mesas y el espacio entre hileras de un metro de ancho.

**Instalación de acolchado y trasplante.** Antes de colocar el acolchado, se instalaron las cintas de riego al medio de cada camellón, posteriormente fue colocado el polietileno sobre la mesa cubriendo los bordes con tierra para que quedara fijo, luego se perforó el plástico con una distancia de 35 cm para el posterior trasplantes que se realizó el 6 de septiembre cuando las plantas tenían 3 hojas verdaderas.

**Riego.** El riego se realizó por cintas de 5L/h/m lineal, colocando una cinta por mesa. La necesidad de riego se manejó acorde a las demandas del cultivo en función de los estados fenológicos:

Estado I : desde trasplante hasta emisión de guías.

Estado II : desde inicio de floración a cuaja de frutos.

Estado III: desde fruto cuajado a madurez.

Siendo igual frecuencia, día por medio, cambiando el tiempo de riego, siendo de 1 hora en el Estado I, aumentando media hora en el II y media hora más en el III.

**Aplicación de bioestimulantes.** Se aplicó VIGORUM® por vía foliar y POLIFAITH® 40-20 SL a través del riego por cinta.

Las primeras dosis de VIGORUM® fueron aplicadas 2 días antes del trasplante en almaciguera, para posteriormente tomar una frecuencia de 14 días hasta floración. En total se aplicaron entre 3 y 4 dosis por la diferencia entre tratamientos para llegar a floración. Su aplicación se realizó en campo con máquina de espalda.

POLIFAITH® 40-20 SL fue aplicado desde los 7 días post trasplante, realizando aplicaciones posteriores con un intervalo de 14 días, finalizando en estado de frutos cuajados, Se realizaron en total 4 aplicaciones. Para la aplicación por fertirriego, se instalaron llaves de paso en cada cinta, de tal forma de regar de manera selectiva solo en los tratamientos que se indicaba uso de bioestimulante.

**Fertilización.** Se fertirregó con ácido fosfórico, sulfato de potasio soluble y urea granulada con una dosis total:

Ácido fosfórico: 78 kg /ha

Sulfato de potasio 303 kg /ha

Urea granulada 126 kg /ha

Cada nutriente se parcializó en 3 aplicaciones al trasplante, floración y cuaja, según se indica en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Parcialización de fertilizante en cultivo de melón cvs. Winter Dew y Honey Dew Green Flesh

	Trasplante	Floración	Cuaja	Total
	kg /ha			
<b>Acido fosfórico</b>	44,5	22,2	11,1	78,0
<b>Sulfato de potasio</b>	50,5	101,0	151,5	303,0
<b>Urea granulada</b>	42,0	42,0	42,0	126,0

**Tratamientos fitosanitarios.** Como tratamiento preventivo, antes de trasplante, se aplicó Lorsban al suelo incorporándolo en los camellones, para prevenir ataque de gusanos cortadores.

Para prevenir ataques de oídio se aplicó azufre floable 2 L/ha en 3 aplicaciones cada 14 días.

**Control de maleza.** Se realizó de manera manual, cuando lo requirió cada tratamiento.

**Manejos del cultivo.** Las plantas fueron podadas y conducidas a dos ejes mediante amarres. El brote primario se permitirá crecer hasta 4ª hoja, donde fue decapitados, para estimular el crecimiento de brotes secundarios, de los brotes secundarios que se generaron se escogieron los dos brotes más vigorosos y fueron amarrados de manera vertical siendo decapitados entre 8º a 9º hoja. De estos solo se dejó crecer los primeros brotes terciarios, los más fructíferos, siendo los últimos podados.

**Cosecha.** La cosecha se inició el 30 de diciembre y se extendió hasta el 30 de enero. La frecuencia de cosecha fue de cada 2 a 3 días.

Los indicadores de cosecha utilizados en este ensayo fueron la pérdida de la pilosidad y el ablandamiento del extremo distal del fruto (Alvarado, 1995).

## Mediciones del ensayo

### Precocidad

- **Días y días grados:** Se midió contabilizando los días y días grado, en dos periodos, desde trasplante a floración y trasplante a cosecha, esto se realizó con la ayuda de un termógrafo marca Key Tag que registró la temperatura cada 1 hora en campo con el cual se determinaron las temperaturas medias diarias para el cálculo de los días grado. También se contaron los días desde trasplante hasta inicio de flor masculina del 50% de las plantas que llegaron hasta este estado y luego se contabilizaron los días desde transplante hasta inicio de cosecha de cada unidad experimental. Los monitoreos se realizaron cada 3 a 4 días

El cálculo de los días grados acumulados se determinaron con las temperaturas máximas y mínimas aplicando el método del promedio diario con la siguiente fórmula (Jenni *et al.*, 1998)

$$GDA = \sum ((T^{\circ} \text{máx.} + T^{\circ} \text{min}) / 2) - TU$$

Donde:

GDA = Grados días acumulados

Tº máx. = Temperatura máxima

Tº min. = Temperatura mínima

TU = Temperatura umbral (12°C, Maroto, 1995)

### **Variables de rendimiento**

- **Masa y diámetro de fruto:** A la cosecha se midió la masa fresca de cada fruto individualmente con una balanza digital marca Sboss y su máximo diámetro ecuatorial con la ayuda de un pie de metro, estas evaluaciones se realizaron en las 10 plantas centrales de cada unidad experimental.
- **Número de frutos por planta:** se contaron todos los frutos cosechados de las 10 plantas centrales de cada unidad experimental.

### **Calidad de frutos**

- **Sólidos solubles totales:** se midieron en dos oportunidades, al comienzo y al final de la cosecha, en donde se escogió de manera aleatoria frutos representativos de cada tratamiento y se midió con la ayuda de un refractómetro ATAGO ® la cantidad de sólidos solubles de cada fruto, para que la medición fuera representativa de todo el fruto se tomó pulpa de ambos polos y del centro del melón, luego se pasó por una juguera y se agitó el jugo resultante, para recién colocar una muestra en el refractómetro expresándose los resultados porcentaje de sólidos solubles totales.

### **Análisis económico de la producción**

Se calculó el costo de producción de cada tratamiento, mediante una ficha de costos directos (apéndices II y III). Para registrar los ingresos se anotó las fechas de cosecha de frutos correspondiente a cada unidad experimental, debido a que más próxima la cosecha mayor era el valor alcanzado por kg de fruta. Con lo anterior se realizó un análisis de margen bruto para establecer la rentabilidad de negocio respecto a los resultados obtenidos.

Ingreso por venta: kilogramos de fruto \* Precio pagado a productor (\$)¹

Margen Bruto: Ingreso por venta (\$) – Costo directos (\$)¹

Costos directos: Se consideró jornada hombre e insumos ocupados a través del cultivo, como por ejemplo, en este caso el costo de la aplicación de bioestimulantes y acolchado.

---

¹ Mauricio Meyer de Goyeneche, 2010. Ing. Agrónomo, U. de Chile – Fac. Cs. Agronómicas. Chile (comunicación personal).

### **Análisis Estadístico**

Se realizaron análisis de varianza (ANDEVA) con los resultados y se analizaron las interacciones entre los factores. Cuando existieron interacciones entre los factores se analizaron las medias de la combinación de los factores, cuando no existieron interacciones se analizaron las medias de cada factor por separado. Cuando las diferencias de las medias fueron significativas estas se separaron con la prueba de rangos múltiples de Tukey al 95% de confianza.

Los cultivares evaluados en ensayos independientes se compararon a través de una prueba de T de Student con un nivel de significancia del 5%.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Precocidad

Esta variable posee gran importancia para el cultivo del melón en el Valle del Huasco, debido a que frutos con mayor precocidad pueden optar a un mejor valor en el mercado, como lo podemos ver en cifras en ODEPA (2012), donde en el mes de diciembre en los supermercados el melón tuna alcanza precios promedios de 1.100 pesos, el cual se reduce en febrero a 621 pesos por unidad.

### Días y días grados acumulados de trasplante a floración

En número de días, así como en de días grados desde trasplante a floración los cultivares Honey Dew Green Flesh y Winter Dew se comportaron de manera similar, no presentando interacción entre los factores acolchado y bioestimulante, mostrando diferencias significativas entre tratamientos. En el Cuadro 2 se muestran que entre los tratamientos las diferencias fueron estadísticamente significativas, en donde los tratamientos 2 y 4 (con acolchado) tuvieron una floración más temprana. Debido a que los días grados se calcularon sobre la base de temperatura ambiental y no temperaturas de suelo, estos tratamientos también obtuvieron una acumulación térmica menor, que los tratamientos que presentaban suelo desnudo (tratamientos 1 y 3). Las temperaturas que favorecen el crecimiento de las plantas van entre 15 y 20°C (Giacconi, 2004) y el óptimo de temperaturas para la floración se encuentra entre los 20 y 23°C (Serrano, 1979). Las temperaturas medias adecuadas para la floración se logran a partir del 21 de octubre (ver Apéndice I), Esto permitió que los tratamientos 1 y 3 florecieran entre el 20 y 24 de octubre respectivamente. En el caso de los tratamientos 2 y 4, debido a que el acolchado coextruido blanco/negro pudo aumentar la temperatura del suelo 1 a 1,5°C (Saieh, 2003), permitiendo floración anticipa entre el 9 y 11 de octubre.

Comportamiento similar obtuvo Lara (2010), el cual evaluó acolchado transparente y naranjo en melón var. *cantalupensis* Naud cv. Don Luis, obteniendo una suma térmica inferior cuando lo comparó con su testigo a suelo desnudo. Idéntico resultado tuvo Salinas (2002) el cual usó acolchado gris y naranjo en melón var. *reticulatus* Naud cv. Cruiser obteniendo de 97,3 DGA (Días Grados Acumulados) menos que con el suelo desnudo.

Cuadro 2. Días de trasplante a inicio de flor para distintos tratamientos en cultivares de melón “tuna”.

	Días	Días grados acumulados (DGA)
<b>Ensayo 1 cv. Honey Dew Green Flesh</b>		
T1: Testigo	48a <sup>1</sup>	408,95a
T2: Acolchado	35 b	287,25 b
T3: Bioestimulantes	45a	378,05a
T4: Acolchado + Bioestimulantes	33 b	267,10 b
<b>Ensayo 2 cv. Winter Dew</b>		
T1: Testigo	44a	366,85a
T2: Acolchado	33 b	267,10 b
T3: Bioestimulantes	47a	398,85a
T4: Acolchado + Bioestimulantes	34 b	277,25 b
<b>Cultivares</b>		
Honey Dew Green Flesh	40,2 <sup>ns</sup>	335,34
Winter Dew	39,5	320,01

<sup>1</sup> No se presentó interacción entre los factores acolchado y bioestimulante. La misma letra minúscula en cada columna dentro de cada cultivar indican que no hay diferencias significativas entre los distintos tratamientos según Tukey ( $p < 0,05$ ). <sup>ns</sup> No existieron diferencias significativas entre cultivares.

En la Figura 1 se puede apreciar como los tratamientos 2 y 4 presentaron un mayor desarrollo vegetativo que el tratamiento 1 y 3 a los 39 días de trasplante, lo que se tradujo a que llegaron en menos días a floración (Cuadro 2).

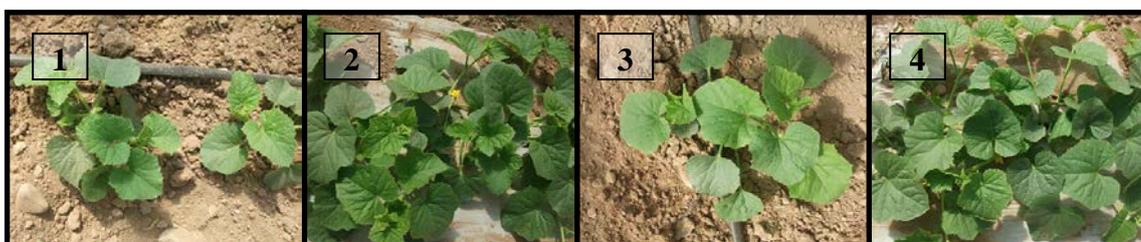


Figura 1. Apreciación visual de crecimiento de los distintos tratamientos en el cultivar Winter Dew a los 39 días de trasplante 1) Tratamiento 1: Testigo 2) Tratamiento 2: Acolchado, 3) Tratamiento 3: Bioestimulantes 4) Tratamiento 4: Acolchado + Bioestimulantes.

### Días y días grados acumulados de trasplante a cosecha

A pesar de las diferencias encontradas de trasplante a floración, desde trasplante a cosecha no se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos para ninguno de los cultivares y tampoco se presentó interacción entre los factores (Cuadro 3).

El uso de acolchado posiblemente aumentó las temperaturas del suelo favoreciendo la floración, pero debido a que las temperaturas adecuadas para la cuaja del fruto son de 21°C , con un óptimo de 25°C a 30°C (Maroto, 1995; Giaconi y Escaff, 2004) estas fueron menores en octubre y en noviembre, solo se alcanzó la temperatura unos pocos días (Apéndice I) lo que llevó a que los tratamientos adelantados frenaran su crecimiento y fueran igualados por los otros provocando un retraso en los mejores tratamientos uniformando todos el cultivo

Lara (2010) obtuvo resultados similares a los mostrados en el Cuadro 3, al evaluar los DGA a cosecha, obteniendo de trasplante a cosecha 456,4 DGA, concluyendo que los tratamientos con acolchado fueron más precoces solo en el periodo de trasplante a floración.

Cuadro 3. Días y días grados acumulados de trasplante a inicio de cosecha para los distintos tratamientos en los 2 ensayos.

	Días	Días grados acumulados (DGA)
<b>Ensayo 1 cv. Honey Dew Green Flesh</b>		
T1: Testigo	127,0 <sup>ns</sup>	1.219,5 <sup>ns</sup>
T2: Acolchado	126,0	1.206,5
T3: Bioestimulantes	127,0	1.219,5
T4: Acolchado + Bioestimulantes	126,0	1.206,5
<b>Ensayo 2 cv. Winter Dew</b>		
T1: Testigo	117,0	1.105,1
T2: Acolchado	119,0	1.129,7
T3: Bioestimulantes	115,0	1.079,7
T4 : Acolchado + Bioestimulantes	118,0	1.117,9
<b>Cultivares</b>		
Honey Dew Green Flesh	126,5 A <sup>1</sup>	1.213,1 A
Winter Dew	117,3 B	1.108,1 B

No se presentó interacción entre los factores acolchado y bioestimulantes para un mismo cultivar <sup>ns</sup>: no se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos de un mismo cultivar ( $p < 0,05$ ). <sup>1</sup> Diferente letra mayúscula establece diferencias significativas entre cultivares en días y días grados.

Al comparar ambos cultivares (Cuadro 3) el híbrido 'Winter Dew' tiene menos días y DGA de trasplante a cosecha que 'Honey Dew Green Flesh'. Esto se debe a que el cultivar Winter Dew es de maduración precoz (semillas hortícolas, 2012) y 'Honey Dew Green Flesh' es de precocidad tardía (Agrotec Ltda, 2012).

## VARIABLES DE RENDIMIENTO

### Masa fresca y diámetro de los frutos

Los resultados correspondientes a la masa fresca y diámetro de los frutos no presentaron interacciones entre los factores ni diferencia significativa entre los tratamientos para ambos cultivares. Al comparar los cultivares, sólo la masa presentó diferencias (Cuadro 4).

Estos resultados coinciden con Padilla *et al.* (2006) quienes evaluaron acolchado de polietileno negro y biofertilizante orgánico MAYA-MAGIC® 2001, compuesto de cianobacterias y algas marinas. Trabajando con melones variedad *reticulatus* cultivar Ovación, encontraron que el rendimiento en masa fresca y diámetro de frutos no varió significativamente entre el testigo y los tratamientos. Jafari *et al.* (2007) obtuvo resultados similares trabajando con la variedad *cantalupensis* con cubierta plástica transparente y orgánicas, en donde el diámetro ecuatorial y distal como la masa de los frutos no fueron afectados.

Al ver la masa fresca promedio obtenida en este estudio en los cultivares usados, (Cuadro 2) podemos ver que fueron mucho menores al comparar con la literatura, en donde se indica que 'Winter Dew' posee una masa promedio de 2,5 kg (Alliance, 2012) y 'Honey Dew Green Flesh' va de un promedio de 2 kg hasta alcanzar un máximo de 2,7 kg (Agrotec Ltda, 2012). Esto se puede justificar por el no uso de agentes polinizantes, como lo comprobó Mazo (1996) quien estableció que el calibre de los frutos es menor en los frutos sin polinizar y la masa puede ser hasta un 60% menor cuando no se utilizan polinizantes.

Al comparar la masa fresca entre los cultivares, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos. El híbrido 'Winter Dew' mostró promedios superiores en todas las combinaciones, respecto del de polinización abierta 'Honey Dew Green Flesh', pero no se aprecian ventajas de ninguna respecto del diámetro como se muestra en la Figura 2, en donde todos los tratamientos del Ensayo 2 son superiores en masa a los tratamientos del Ensayo 1.

Cuadro 4. Masa y diámetro ecuatorial de frutos.

	Masa (g/fruto)	Diámetro ecuatorial de frutos (cm)
<b>Ensayo 1 cv. Honey Dew Green Flesh</b>		
T1: Testigo	1.054,0 <sup>ns1</sup>	11,40 <sup>ns2</sup>
T2: Acolchado	1.006,0	11,50
T3: Bioestimulante	1.030,0	11,60
T4: Acolchado + Bioestimulantes	1.013,0	11,30
<b>Ensayo 2 cv. Winter Dew</b>		
T1: Testigo	1.139,0	11,20
T2: Acolchado	1.163,0	11,70
T3: Bioestimulante	1.114,0	11,60
T4: Acolchado + Bioestimulantes	1.157,0	11,90
<b>Cultivares</b>		
Honey Dew Green Flesh	1.025,7A <sup>1</sup>	11,45
Winter Dew	1.143,5 B	11,60

No se presentaron interacciones entre los factores acolchado y bioestimulantes para un mismo cultivar. <sup>ns</sup>: no se obtuvieron diferencias significativas en el factor masa entre tratamientos de ambos cultivares (<sup>ns1</sup>) ni en diámetro (<sup>ns2</sup>). <sup>1</sup> Diferentes letra mayúscula establecen diferencias significativas entre cultivares ( $p < 0,05$ ).

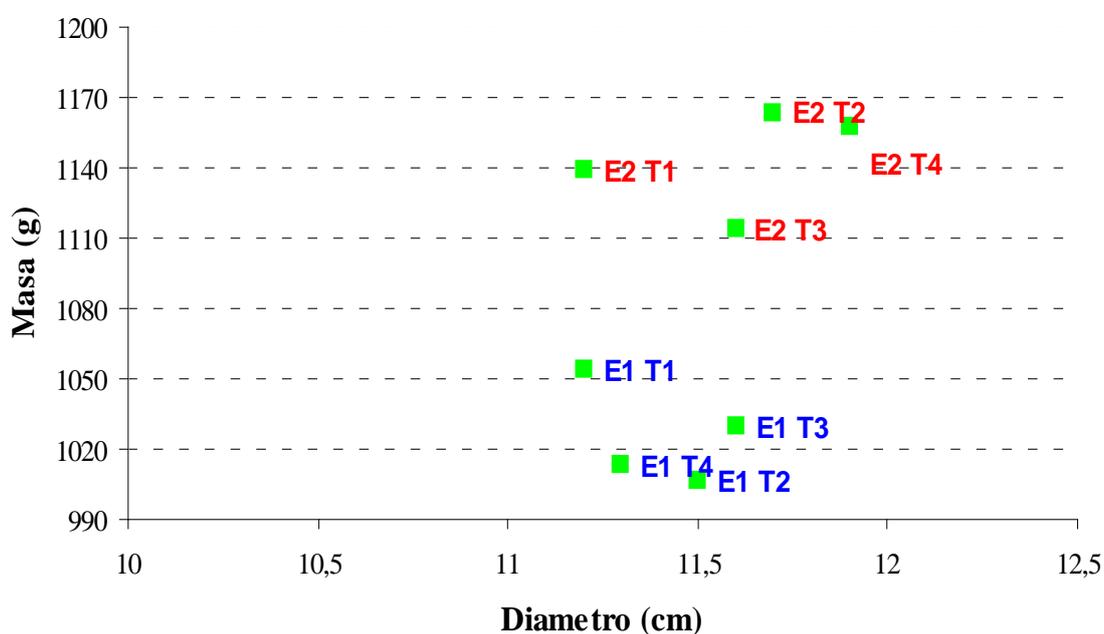


Figura 2. Relación gráfica de la masa y diámetro ecuatorial de fruto de cada tratamiento del Ensayo 1 (E1) cv. Honey Dew Green Flesh y el Ensayo 2 (E2) cv. Winter Dew. Tratamientos: T1: testigo, T2: Acolchado, T3: Bioestimulantes, T4: Bioestimulantes más acolchado.

A igual diámetro, la mayor masa del cultivar híbrido se debe a que posee una cavidad más cerrada, al tener una menor cantidad de semillas (Semillas hortícolas, 2012) que el de polinización abierta, como se muestra en la Figura 3

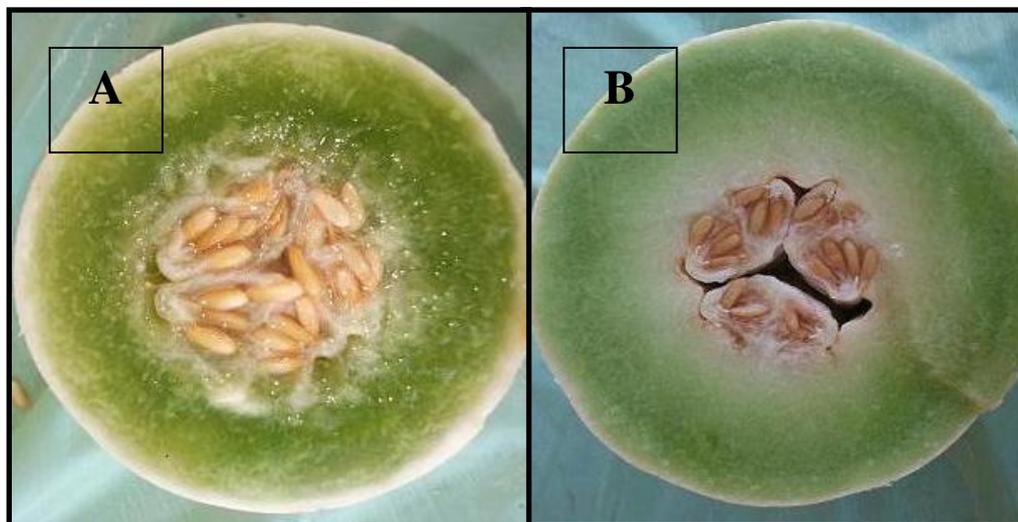


Figura 3. Comparación visual de cavidades: A) Melón polinización abierta cultivar Honey Dew Green Flesh B) Melón híbrido cultivar Winter Dew.

### Número de frutos por planta

Para el cultivar Honey Dew Green Flesh y Winter Dew, el promedio de frutos por planta no presentó diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, pero sí entre cultivares como se aprecia en el Cuadro 5.

Al analizar los tratamientos en relación a los acolchados los resultados coinciden con Rodríguez (1997), el cual evaluó el número de frutos promedio por planta, en melón variedad *inodorus* cultivar Honey Dew Green Flesh utilizando diferentes tipos de acolchados, entre ellos el coextruido naranja/negro. En todos ellos no encontró diferencias significativas con el testigo, al igual que Gabriel y Cañadas (1994), quienes trabajaron en melones variedad *tendral* y var. *inodorus* con acolchados de polietilenos de diversos colores, encontrando que el rendimiento total expresado tanto en número y en masa de frutos por plantas, no fue afectado por los tratamientos de cobertura del suelo en ninguno de los dos años durante los cuales llevaron a cabo los ensayos.

Solis *et al.* (2008) evaluó acolchado coextruido blanco/negro en radicchio concluyendo que la cobertura plástica no ejerce un efecto significativo en el rendimiento. Esto también lo observó Barticevic (1997), el cual comparó acolchado transparente, blanco, gris humo, negro, coextruido blanco/negro y naranja en lechuga, obteniendo los peores resultados con el coextruido, siendo además su producción la más cercana al testigo.

Al analizar el uso de bioestimulantes, los resultados coinciden con los de Figueroa (2003) que realizó, en melón variedad *inodorus*, aplicación de Kelpak, bioestimulantes a base de algas marinas y de composición similar a VIGORUM®, (Interozone, 2012) en diferentes concentraciones, a través de riego de plántulas en pre y post-trasplante y en follaje en post-trasplante donde no existió ningún tratamiento significativamente mejor que el testigo absoluto sin aplicación.

Cuadro 5. Número de frutos por planta.

	Número de frutos
<b>Ensayo 1 cv. Honey Dew Green Flesh</b>	
T1: Testigo	0,7 <sup>ns</sup>
T2: Acolchado	0,9
T3: Bioestimulante	0,6
T4: Acolchado + Bioestimulantes	0,9
<b>Ensayo 2 cv. Winter Dew</b>	
T1: Testigo	1,0
T2: Acolchado	1,1
T3: Bioestimulante	1,2
T4: Acolchado + Bioestimulantes	1,2
<b>Cultivares</b>	
Honey Dew Green Flesh	0,7 A <sup>1</sup>
Winter Dew	1,1 B

No se presentaron interacciones entre los factores acolchado y bioestimulantes<sup>ns</sup>: no se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos. <sup>1</sup> Diferente letra mayúscula establece diferencias significativas entre cultivares. (p<0,05).

El cultivar Winter Dew fue significativamente superior a ‘Honey Dew Green Flesh’ en 0,4 frutos por planta. Al comparar esta cifra en una hectárea de 14.400 plantas, esa diferencia se traduce a 5.760 frutos, lo que puede ser determinante a la hora de elegir un cultivar. Giaconi y Escaff (2004) explican la superioridad de las variedades híbridas por el *vigor híbrido* el cual eleva el rendimiento, aumenta el tamaño, calidad y uniformidad del fruto.

## Variable de calidad interna

### Sólidos solubles

Los sólidos solubles no presentaron interacción entre los factores ni diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 6), al ser comparados en una misma fecha y no entre ellas, esto concuerda con Rodríguez (1999) quien concluyó que las cubiertas de polietileno no afectan la concentración de sólidos solubles en el fruto.

Al analizar los cultivares entre ellos, podemos ver que el de polinización abierta (‘Honey Dew Green Flesh’) es superior en ambas fechas al híbrido, siendo la segunda estadísticamente significativa (Cuadro 6), llegando en algunas mediciones a estar sobre los 16° Brix. Esto se contradice al ver las características de dichos cultivares, debido a que ‘Winter Dew’ es de maduración precoz y altos sólidos solubles (semillas hortícolas, 2012) y ‘Honey Dew Green Flesh’ es de precocidad tardía (Agrotec Ltda, 2012).

Cuadro 6. Concentración de sólidos solubles para los distintos tratamientos en los 2 ensayos, en las 2 fechas de muestreo.

	<b>Fechas de mediciones</b>	
	<b>Sólidos soluble (°Brix)</b>	
	07/01/2011	27/01/2011
<b>Ensayo 1 cv. Honey Dew Green Flesh</b>		
T1: Testigo	12,7 <sup>ns</sup>	13,7
T2: Acolchado	12,9	14,5
T3: Bioestimulantes	11,9	14,0
T4: Acolchado + Bioestimulantes	12,6	14,5
<b>Ensayo 2 cv. Winter Dew</b>		
T1: Testigo	11,8	13,0
T2: Acolchado	12,0	13,8
T3: Bioestimulantes	11,9	13,2
T4: Acolchado + Bioestimulantes	12,3	13,2
<b>Cultivares</b>		
Honey Dew Green Flesh	12,5 <sup>ns</sup>	14,2A <sup>1</sup>
Winter Dew	12,0	13,3 B

No se presentaron interacciones entre los factores acolchado y bioestimulantes. <sup>ns</sup>: no se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos ni entre cultivares en la primera medición. <sup>1</sup> Diferente letra mayúscula establece diferencias significativas entre cultivares en la segunda medición (p<0,05).

Entre las dos mediciones hubo aproximadamente cuatro semanas de diferencia en donde los sólidos solubles aumentaron de 0,8 a 11%. Estos resultados coinciden con Salinas (2002) quien obtuvo rangos de aumento similares entre semanas, al comparar distintos tipos de acolchado.

## Análisis económico

La utilización de técnicas que permitan adelantar la producción de melón “tuna”, obtener mayores rendimientos y mejorar la calidad de éste, siempre ésta asociado a un incremento en la inversión inicial comparado con un cultivo tradicional, pero si se cumple con mejorar la precocidad se justifica, ya que es posible obtener mejores precios en el mercado.

### Margen Bruto

El margen bruto se estima con el ingreso por venta menos los costos directos, por lo que el valor de este va cambiando en el tiempo, ya que los precios no son estables. Durante el periodo de cosecha (Enero 2011) el precio disminuyó como se puede ver en las figuras 4 y 5.

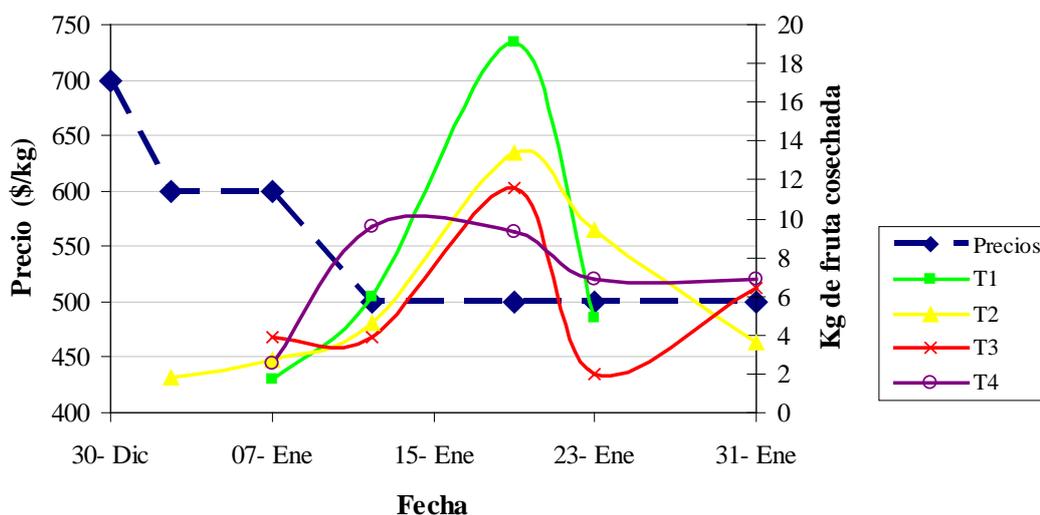


Figura 4. Fluctuación del precio comparado el promedio de kg de fruta cosechada para los distintos tratamientos en las distintas cosechas parciales, durante el mes de Enero 2011 en la parcela experimental en el Ensayo 1 cv. Honey Dew Green Flesh. Tratamientos: T1: testigo, T2: Acolchado, T3: Bioestimulantes, T4: Bioestimulantes más acolchado.

En el Ensayo 1 (Figura 4) el tratamiento 2 fue el primero en comenzar a cosecharse, pero con bajos rendimientos teniendo su pico, al igual que el tratamiento 1 y 3, el 19 de enero, coincidiendo con la baja del precio, para luego decaer en su cosecha, por lo anterior, el tratamiento 4 presenta los mejores resultados llegando a su pico antes de producirse la baja de precios, a pesar de todo esto sus precios no tuvieron diferencias significativas, siendo las diferencias mínimas, como lo muestra el Cuadro 7.

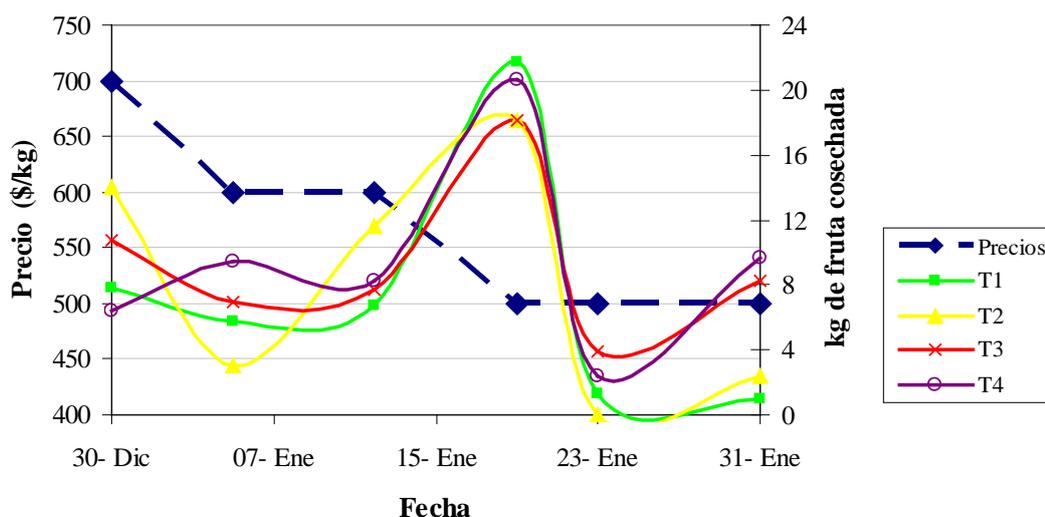


Figura 5. Fluctuación del precio comparado el promedio de kg de fruta cosechada para los distintos tratamientos en las distintas cosechas parciales, durante el mes de Enero 2011 en la parcela experimental en el Ensayo 2 cv. Winter Dew. Tratamientos: T1: testigo, T2: Acolchado, T3: Bioestimulantes, T4: Bioestimulantes más acolchado.

En el Ensayo 2 (Figura 5), todos los tratamientos registraron su pico en el día 19 de enero, obteniendo el tratamiento 1 y el 4 una curva más alta que los tratamientos 2 y 3, lo que se traduce a una mayor cosecha de kg de fruta, aunque para igual fecha también se registró una baja en el precio, lo que llevó a que las diferencias no fueron notables y no se obtuvieron diferencias significativas de cosechas (Cuadro 7).

Cuadro 7: Cantidad total de kilogramos de fruta cosechada por tratamiento

	kg de fruta
<b>Ensayo 1 cv. Honey Dew Green Flesh</b>	
T1: Testigo	32,2 <sup>ns</sup>
T2: Acolchado	35,6
T3: Bioestimulante	30,8
T4: Acolchado + Bioestimulantes	34,0
<b>Ensayo 2 cv. Winter Dew</b>	
T1: Testigo	48,8
T2: Acolchado	50,7
T3: Bioestimulante	54,1
T4: Acolchado + Bioestimulantes	55,0
<b>Cultivares</b>	
Honey Dew Green Flesh	33,1 A <sup>1</sup>
Winter Dew	52,2 B

No se presentaron interacciones entre los factores acolchado y bioestimulantes <sup>ns</sup>: no se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos. <sup>1</sup> Diferente letra mayúscula establece diferencias significativas entre cultivares. (p<0,05).

Para determinar los ingresos se promedió los tratamientos de ambos cultivares, debido a que solo hubo diferencias significativas entre ellos.

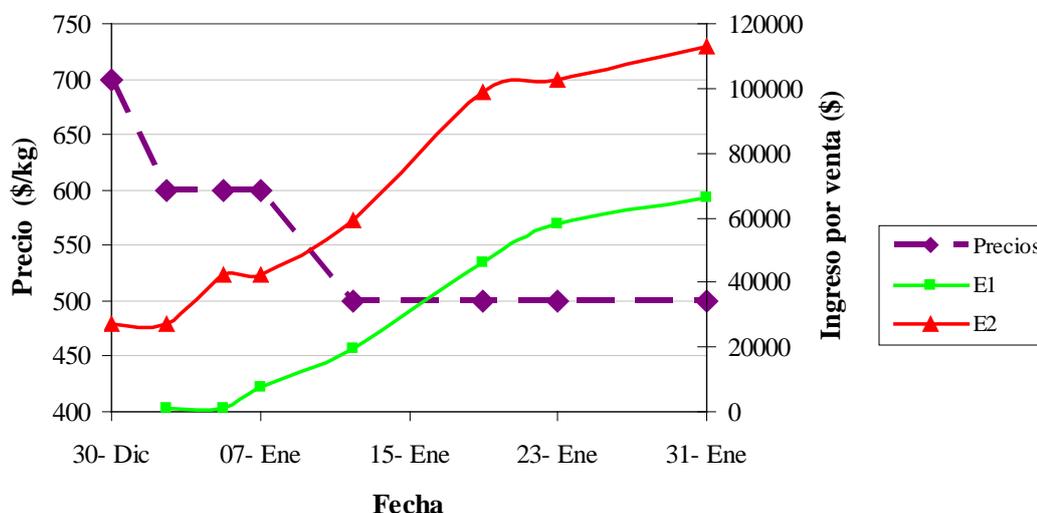


Figura 6. Fluctuación del precio comparado con el ingreso total por venta de kilos de fruta para los dos cultivares en las distintas cosechas parciales durante el mes de Enero 2011 por unidad experimental. E1: cv. polinización abierta Honey Dew Green Flesh, E2: cv. híbrido Winter Dew.

En la Figura 6 podemos ver el comportamiento de ambos cultivares, siendo más precoz y superior en todo momento el híbrido 'Winter Dew' al de polinización abierta 'Honey Dew Green Flesh', llegando a obtener un 41% más de cosecha.

En cuanto al comportamiento de acuerdo a la fluctuación de precios, la precocidad del cv. Winter Dew ayudó a que el 47,8% de la cosecha se realizara antes del 12 de enero cuando el precio aun estaba alto, mientras el cv. Honey Dew Green Flesh sólo logró un 28,8% de la cosecha hasta esa fecha.

Al comparar el margen bruto en los 2 Ensayos (Cuadro 8), el cultivar híbrido Winter Dew siguió demostrando mejores resultados, a pesar de poseer un costo de semilla (ver Apéndice III) 8 veces mayor que el cultivar de polinización abierta Honey Dew Green Flesh. Su margen bruto fue superior en un 46,3% en el tratamiento más costoso (T4) y un 43% en el tratamiento testigo (T1), lo cual compensa el mayor gasto. Sharma y Bhattarai (2006) analizaron el rendimientos de 4 cultivares de pepino, 3 de ellos de polinización abierta y uno híbrido, el cual obtuvo un 98% más rendimiento que el mejor cultivar de polinización abierta

Cuadro 8. Margen bruto obtenido por ingreso por venta promedio para cada ensayo menos los costos directos para los diferentes tratamientos en los 2 ensayos, calculado por hectárea.

	Ingreso por venta (\$)	Costo por tratamiento (\$)	Margen Bruto (\$)
<b>Ensayo 1 cv. Honey Dew Green Flech</b>	A	B	A-B
T1: Testigo	6.069.390	1.304.800	4.764.590
T2: Acolchado	6.069.390	1.720.800	4.348.590
T3: Bioestimulantes	6.069.390	1.407.300	4.662.090
T4: Acolchado + Bioestimulantes	6.069.390	1.823.300	4.246.090
<b>Ensayo 2 cv. Winter Dew</b>			
T1: Testigo	10.105.530	1.679.300	8.426.230
T2: Acolchado	10.105.530	2.095.300	8.010.230
T3: Bioestimulantes	10.105.530	1.781.800	8.323.730
T4: Acolchado + Bioestimulantes	10.105.530	2.197.800	7.907.730

No se realizó análisis estadístico sobre estos datos.

En cuanto a los costos por tratamientos en ambos cultivares, pueden llegar a generar costos un 28% mayores, como es el caso de ocupar acolchado y bioestimulante, en el total de los costos por tratamientos en relación al tratamiento testigo (T1), sin tener beneficios concretos que justifiquen la inversión.

Es importante destacar, que el invernadero frío de dos aguas no se incluyó en el margen bruto (Apéndice II), debido a que es una inversión y puede ser usado con otros cultivos, por lo que cabe en la definición de costos indirectos.

## CONCLUSIONES

El acolchado coextruido blanco/negro aumenta la precocidad del cultivo, solo en los primeros estados del melón no siendo relevante para la cosecha, ni para el rendimiento ni la calidad.

Los bioestimulantes VIGORUM® y POLIFAITH® 40-20 SL no aumentan la precocidad ni el rendimiento, ni la calidad del melón “tuna”, *Cucumis melo* var. *inodorus*

El cultivar híbrido Winter Dew es más precoz y productivo que el cultivar de polinización abierta Honey Dew Green Flesh, lo que lo convierte en una opción más rentable.

## BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, E. 1979. Antecedentes sobre utilización de plásticos en la agricultura con especial énfasis en aplicaciones hortícolas. Universidad de Chile. Santiago, Chile 643 p.

Alvarado, P. 1995. Tecnología para la producción de melones de calidad. Informativo agronómico 29: 13-17.

Alvarado, P y H. Castillo. 1999. Acolchado de suelos mediante filmes de polietileno. Agroeconómico, Fundación Chile. 50: 47- 52.

Agrotec Ltda. 2012. Productos para equipamiento agrícola. Disponible en: <http://agrotec.dnsalias.org/listadodesemillas.pdf> . Leído el 20 de julio del 2012.

Alliance. 2012. Semillas de hortalizas para profesionales. Disponible en: <http://www.alliance.cl>. Leído el 20 de julio del 2012.

Barticevic, M. 1997. Efecto de distintos tipos de acolchado de polietileno en la producción de lechuga. Tesis Ingeniero Agrónomo, Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 57 p.

Chemiesa. 2012. Productos para la industria agrícola. Disponible en: <http://www.chemiesa.com>. Leído el 23 de junio del 2012.

Chile Potencia Alimentaria. 2012. Bioestimulantes: Bienvenidos al Fruto-Culturismo. Disponible en: <http://www.chilepotenciaalimentaria.cl/content/view/455958/Bioestimulantes-Bienvenidos-al-Fruto-Culturismo.html>. Leído el 10 de agosto del 2010.

Figueroa, V. 2003. Efecto de bioestimulantes en el desarrollo y rendimiento del melón (*Cucumis melo*) en la región Metropolitana. Tesis Ingeniero Agrónomo, Santiago, Chile, Universidad Santo Tomas, Escuela de Agronomía. 85 p.

Fuentes, C. 2007. Zonación de regimenes hídricos mediante índices bioclimáticos de la zona comprendida entre la III y X Región. Tesis Ingeniero en Recursos Naturales Renovables, Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 62 p.

Gabriel, E. y M. Cañadas. 1994. Evaluación de la cobertura plástica de suelo en la producción temprana de melón (*Cucumis melo* L.). Horticultura Argentina 13(33): 7-12.

Giacconi, V. y M. Escaff. 2004. Cultivo de Hortalizas. 15ª ed. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 336 p.

Gómez, M. y H. Castro. 2008. Actualidad y tendencias en el manejo de la fertilización foliar y bioestimulantes. Manejo de la fertilización foliar y bioestimulantes. Editorial Guadalupe Ltda. Bogotá, Colombia. 189 p.

Hartz, T. 2006. Nutrient requirements for high-yield hybrid melon production. HortTechnology 18(4): 685-689.

Jafari, P., Mollahosaini, H. and M. Silspoor. 2007. Investigation effect of cantaloupe planting pattern in two methods of traditional and use mulch. Journal of Research in Agricultural Science. 2 (2): 61-71.

Jenni, S., Cloutier, D., Borgeois, G. and K. Stewart. 1998. Chilling injury and yield of muskmelon grown with plastic mulches, row covers, and thermal water tubes. Scientia Horticulturae. 33(2): 215-221.

Lara, R. 2010. Efectos de distintos tipos de Mulch sobre la precocidad y calidad comercial en cultivo de melón orgánico (*Cucumis melo* var. *Cantalupensis* Naud. cv Don Luis) al aire libre con cubierta flotante. Memoria de título Ingeniero Agrónomo, Talca, Chile, Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias. 51 p.

Loría, C. y F. Herrera. 2009. Respuesta de 14 cultivares de melón (*Cucumis melo* L.) al cletodim. Agronomía Mesoamericana. 20(2): 327-338.

Interzone. 2012. Grupo Interozone Uruguay. Disponible en: <http://www.interozone.com.uy/enfoque/kelpak.html>. Leído el 8 de noviembre del 2012.

Maroto, J. 2008. Elementos de horticultura general. 3ª ed. Editorial Mundi-prensa, Madrid, España. 480 p.

Maroto, J. 1995. Horticultura herbácea especial. 4ª ed. Editorial Mundi-prensa, Madrid, España. 611 p.

Martín L. y F. Robledo. 1988. Aplicación de los plásticos en la agricultura. 2ª ed. Editorial Mundi-prensa, Madrid, España. 523 p.

Mazo, A. 1996. Efecto de la polinización con abejas (*Apis mellifera* L.) y el uso de distintos atrayentes en la precocidad, productividad y calidad de los frutos de melón (*Cucumis melo* L.) cultivado bajo túnel para primor en la comuna de Hijuelas, provincia de Quillota, quinta región. Tesis Ingeniero Agrónomo, Quillota, Chile, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 70 p.

Meteochile. 2012. Dirección meteorológica de Chile. Disponible en [http://www.meteochile.cl/climas/climas\\_localidades.html#vallenar](http://www.meteochile.cl/climas/climas_localidades.html#vallenar). Leído el 30 de noviembre del 2012.

Nutrición Vegetal Activa (NVA). 2012. Disponible en: <http://www.nva.cl/productos/suelo>. Leído el 23 de junio del 2012.

Oficina de Estudio y Políticas Agrarias (ODEPA). 2012. Estadísticas por macro rubros. Disponible en: <http://www.odepa.gob.cl>. Leído el 22 de junio del 2012.

Osorio A. y Tapia 1995. Suelos y climas del valle del huaco y sus alternativas de cultivo. Cartilla divulgativa N°1. Disponible en: [http://platina.inia.cl/uvaconcagua/docs/literatura/Suelo\\_Clima\\_Valle\\_del\\_Huasco.pdf](http://platina.inia.cl/uvaconcagua/docs/literatura/Suelo_Clima_Valle_del_Huasco.pdf). Leído el 12 de mayo, 2012.

Padilla, E., Esqueda, M., Sánchez, A., Troncoso, R. y A. Sánchez. 2006. Efecto de biofertilizante en cultivo del melón con acolchado plástico. Revista Chapingo, Serie Horticultura. 29(4): 321-329.

Rodríguez, H. 1999. Efecto del uso de túnel y acolchado sobre el rendimiento, precocidad y calidad del melón (*Cucumis melo* L. var. Inodorus Naud) cv. Honey Dew. En Talca. Memoria de título Ingeniero Agrónomo, Talca, Chile, Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias. 54 p.

Rodríguez, K. 1997. Respuesta del melón (*Cucumis melo* var. Inodorus) cv. Honey Dew Green Flesh a diferentes tratamientos de acolchado con polietileno. Tesis Ingeniero Agrónomo, Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 57 p.

Saieh, A. 2003. Efecto de distintos tipos de films de polietileno en la producción de frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.) cv. Selva. Memoria Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Santiago, Chile. 65p.

Salinas, J. 2002. Efecto del acolchado sobre la producción de melón (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus* Naud) cv. Cruiser, bajo manejo orgánico en el valle de Pencahue. Memoria de título Ingeniero Agrónomo, Talca, Chile, Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias. 54 p.

Serrano, Z. 1979. Cultivo de hortalizas en invernadero, 1ª ed. Editorial Aedos, Barcelona, España. 359 p.

Sharma, M. and S. Bhattarai, 2006. Performance of Cucumber Cultivars at Low Hill During Summer-Rainy Seasons. Journal Institute Agriculture Animal Science. 27: 169-171.

Schmidt, R., E. Ervin and X. Zhang. 2003. Questions and answers about biostimulants. Virginia Polytechnic Institute and State University, Department of crop and soil environmental science, Blacksburg, EE.UU. Disponible en: <http://www.greatturfcompany.com/wp-content/uploads/2012/01/QA-about-biostimulants.pdf>. Leído el 28 de febrero de 2013.

Solís, M., Gonzáles, M., Mora, D. y A. Durán. 2008. Radicchio (*cichorium intybus*) para exportación: evaluación de variedades, tamaños de plántulas para trasplante y cobertura plástica sobre el suelo. Agronomía Mesoamericana. 19(2): 271-278.

Semillas Hortícolas, 2012. Disponible en: [www.semillashorticolas.com](http://www.semillashorticolas.com). Leído 30 de noviembre del 2012.

Vega, F. 2000. Sistema de producción temprana de melón tuna (*Cucumis melo* var. *Inodorus*) c. Early Dew bajo túneles de polietileno. Memoria Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Santiago, Chile. 72p.

Villanueva, C. 2006. Efecto de productos bioestimulantes sobre el crecimiento y calidad de bayas de vid “Red globe”. Memoria Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Santiago, Chile. 39p.

## APÉNDICES

Apéndice I: Temperaturas diarias promedio (°C) tomadas bajo invernadero

Día	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
1		15,79	20,86	20,28	22,54
2		18,72	19,98	18,46	22,40
3		17,10	21,35	20,78	22,79
4		18,47	19,60	20,40	24,50
5		16,93	20,16	18,12	23,62
6		17,89	20,84	20,05	20,26
7	10,40	21,60	20,23	20,33	21,96
8	14,83	19,21	20,37	20,84	22,59
9	16,06	18,05	21,30	18,70	21,73
10	17,23	17,34	20,27	20,32	22,17
11	17,48	18,16	19,76	22,44	23,12
12	15,29	18,33	17,81	23,78	21,20
13	17,23	19,61	19,55	21,11	22,98
14	19,58	18,98	20,64	20,18	23,81
15	21,85	19,68	17,60	21,67	23,48
16	17,73	19,95	19,40	20,36	25,18
17	15,53	18,80	21,29	20,84	23,93
18	15,13	18,62	19,03	20,98	21,86
19	18,25	17,82	20,22	21,07	23,04
20	18,98	19,44	19,47	21,21	23,66
21	17,84	20,65	20,97	21,38	21,22
22	17,65	20,11	21,85	20,77	22,37
23	17,07	19,98	21,21	20,65	23,89
24	17,15	20,52	20,03	22,07	24,56
25	16,20	21,10	20,15	22,48	23,87
26	15,86	15,43	20,28	21,76	24,50
27	16,92	20,15	19,94	21,22	24,79
28	17,64	19,40	21,28	21,98	23,18
29	18,26	18,95	20,47	22,03	20,88
30	17,78	20,87	19,96	20,52	21,86
31		19,27		21,45	23,92
Promedio	16,99	18,93	20,19	20,91	22,96

## Apéndice II: Costo directos

<b>Labores</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor (\$)/ha.</b>
<b>Preparación de suelo</b>		
Aradura	JM	28.000
Rastraje	JM	35.000
Aplicación Fitosanitaria al suelo	JH	16.000
<b>Labores de cultivo</b>		
Armado de platabandas	JM	71.000
Instalación de sistema de riego	JH	16.000
Plantación	JH	30.000
Aplicación Fitosanitarias	JH	12.000
Poda guías	JH	136.000
Conducción de guías	JH	259.000
Corta y acarreo	JH	10.000
<b>Insumos</b>		
Semillas	kg	
Honey Dew Green Flesh		47.500
Winter Dew		422.000
Urea	kg	44.400
Acido fosfórico	kg	59.000
Sulfato de potasio	kg	145.800
Lorsban	kg	21.600
Azufre floable	Lt	13.500
<b>TOTAL</b>		
<b>Ensayo 1</b>		944.800
<b>Ensayo 2</b>		1.319.300

JM: Jornada máquina

JH: Jornada hombre

## Apéndice III: Costos directos específicos de cada tratamiento

<b>Tratamiento</b>	<b>Insumo o labor</b>	<b>Valor (\$/ha)</b>
T1= Testigo	Desmalezamiento manual	360.000
	<b>TOTAL</b>	<b>360.000</b>
T2= Acolchado	Instalación Acolchado	32.000
	Acolchado	744.000
	<b>TOTAL</b>	<b>776.000</b>
T3= Bioestimulante	Desmalezamiento manual	360.000
	Aplicación bioestimulante	56.000
	VIGORUM	24.000
	POLIFAITH 40-20	22.500
	<b>TOTAL</b>	<b>462.500</b>
T4= Bioestimulante + Acolchado	Instalación acolchado	32.000
	Acolchado	744.000
	Aplicación bioestimulante	56.000
	VIGORUM	24.000
	POLIFAITH 40-20	22.500
	<b>TOTAL</b>	<b>878.500</b>