



InterSedes: Revista de las Sedes
Regionales

ISSN: 2215-2458

intersed@cariari.ucr.ac.cr

Universidad de Costa Rica
Costa Rica

MONGE-PÉREZ, JOSÉ ELADIO
EVALUACIÓN DE 70 GENOTIPOS DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) CULTIVADOS BAJO
INVERNADERO EN COSTA RICA

InterSedes: Revista de las Sedes Regionales, vol. XVII, núm. 36, 2016, pp. 2-41

Universidad de Costa Rica
Liberia Guanacaste, Costa Rica

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66648525004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

EVALUACIÓN DE 70 GENOTIPOS DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) CULTIVADOS BAJO INVERNADERO EN COSTA RICA

EVALUATION OF 70 MELON (*CUCUMIS MELO* L.) GENOTYPES GROWN UNDER GREENHOUSE CONDITIONS IN COSTA RICA

JOSÉ ELADIO MONGE-PÉREZ¹

Recibido: 26 de julio del 2015	Aprobado: 21 de octubre del 2016
--------------------------------	----------------------------------

DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/isucr.v17i36.26944>

Resumen

Se evaluaron en forma preliminar 70 genotipos de melón producidos bajo invernadero, tanto a nivel cualitativo (4 variables) como cuantitativo (8 variables). Los datos muestran una amplia variabilidad entre los genotipos en cuanto a peso promedio del fruto (268,7 – 1279,4 g), número de frutos por planta (0 – 4,75), rendimiento por planta (0 – 2727,7 g), rendimiento por área (0 – 70,85 ton/ha), firmeza del fruto (0,5 – 4,8 kg/cm²) y porcentaje de sólidos solubles totales (9,9 – 17,1 °Brix). Esta información es útil para los productores en el proceso de selección del genotipo a utilizar en su sistema productivo, según el nicho de mercado de interés. La mayoría de los genotipos de melón se destacaron por su alto contenido de sólidos solubles (más de 12 °Brix), los cuales pueden ser opciones para los consumidores que demandan melones de alta calidad. Los melones andromonoicos produjeron más frutos por planta (2,18) que los monoicos (0,67). El número de frutos por planta fue mayor en los tipos de melón Amarillo (3,26), Japonés (2,79), Harper (2,17) y Honey Dew (2,08), en comparación con los tipos Charentais (1,53), Cantaloupe (1,27), Crenshaw (1,25), Galia (1,10) y Cantaloupe Italiano (0,25).

Palabras clave: *Cucumis melo*, calidad, rendimiento, °Brix, invernadero

¹ Profesor de la Sede de Guanacaste e investigador de la Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica, melonescr@yahoo.com.mx

Abstract

Seventy melon genotypes grown under greenhouse conditions were evaluated, both in qualitative (4 variables) and quantitative (8 variables) terms. Data show a wide variability between genotypes with respect to mean fruit weight (268,7 – 1279,4 g), number of fruits per plant (0 – 4,75), yield per plant (0 – 2727,7 g), yield per area (0 – 70,85 ton/ha), fruit firmness (0,5 – 4,8 kg/cm²) and percentage of total soluble solids (9,9 – 17,1 °Brix). This information is useful for growers to choose the best variety for their particular market purposes. Most melon genotypes showed high contents of soluble solids (over 12 °Brix) and could be good choices for consumers demanding high quality melons. Andromonoecious melons produced more fruits per plant (2,18) than monoecious (0,67). The number of fruits per plant was higher in Amarillo (3,26), Japanese (2,79), Harper (2,17) and Honey Dew (2,08) melons, compared to Charentais (1,53), Cantaloupe (1,27), Crenshaw (1,25), Galia (1,10) and Italian Cantaloupe (0,25) melons.

Key words: *Cucumis melo*, quality, yield, °Brix, greenhouse

1. INTRODUCCIÓN

En Costa Rica, la producción hortícola bajo ambiente protegido se inició a finales de los años 80 del siglo XX, principalmente dirigida hacia la exportación de plantas ornamentales y flores. En el año 2003, el 89 % de los invernaderos del país estaban localizados en la Región Central (Occidental y Oriental); en ese año las principales hortalizas que se cultivaban bajo ambiente protegido eran chile dulce y tomate, las que ocupaban un 28 % y 11 %

del área de los invernaderos del país, respectivamente (Marín, s.f.); la producción de melón bajo este sistema de cultivo ha sido tradicionalmente muy baja (J. E. Monge-Pérez, datos sin publicar).

En Costa Rica, los tipos de melón que se producen para exportación son Harper, Cantaloupe, Amarillo, Honey Dew, Galia, Piel de Sapo, Charentais, y Orange Flesh. Durante el año 2009, el 85 % de las exportaciones a Estados Unidos correspondieron a melón tipo Harper y Cantaloupe, y el 15 % restante a Honey Dew, mientras que las exportaciones a

Europa estuvieron encabezadas por el melón tipo Amarillo (58 %), seguido de Harper y Cantaloupe (39 %), y Galia (3 %) (Monge-Pérez, 2014).

En el cultivo de melón bajo invernadero se utiliza generalmente un tutorado, lo que permite un mejor aprovechamiento del área. El cultivo protegido presenta varias ventajas sobre el cultivo a campo abierto, como la obtención de mayor número de cosechas durante el año, precocidad de la cosecha, economía de agua y fertilizantes, mayor rendimiento, y mejor calidad de los frutos (Vargas *et al.*, 2008). En el cultivo bajo ambiente protegido se alteran las características ambientales de clima y de suelo: hay menor radiación solar global, evapotranspiración y viento, y hay mayor radiación difusa, temperatura y humedad relativa del aire (Martins *et al.*, 1998).

Por otra parte, el cultivo de melón en sistema hidropónico permite un control parcial de las condiciones climáticas, menor aplicación de plaguicidas, manejo adecuado del agua y de los nutrientes de acuerdo al desarrollo del cultivo, la posibilidad de cultivar a mayor densidad, y un aumento significativo en la productividad y calidad del producto final (Vargas *et al.*, 2008).

Una ventaja de la producción de melón en invernadero es que se puede cultivar durante todo el año. En Costa Rica hay una importante demanda insatisfecha durante la época lluviosa, debido a la muy baja o nula producción (y de baja calidad) de melón a campo abierto, por lo que los consumidores podrían estar dispuestos a pagar precios altos por frutos de alta calidad en esa época; la producción de melón bajo ambiente protegido abriría esta oportunidad comercial para los agricultores (Monge-Pérez, 2012).

Un aspecto clave en cualquier proyecto de producción hortícola es la selección del genotipo adecuado. Cada genotipo presenta características particulares en cuanto al crecimiento de la planta y del fruto. Un cultivar adecuado deberá tener diversas características sobresalientes, entre las que se incluyen: buen rendimiento, resistencia a enfermedades, buena calidad del fruto, adaptabilidad a las condiciones ambientales donde se pretende cultivar, un mercado aceptable, y una larga vida de anaquel. La calidad de los frutos de melón está relacionada con características como la concentración de sólidos solubles totales, la apariencia interna y externa del fruto, el grosor de la pulpa y el sabor, las que determinan la aceptabilidad del consumidor. La escogencia de un híbrido de melón sin

una evaluación previa puede acarrear perjuicios en la productividad y la calidad obtenidas (Vargas *et al.*, 2008).

El consumo de melón está relacionado con el contenido de sólidos solubles totales, que es responsable del sabor, y con su apariencia externa. El melón es considerado un fruto con poco contenido calórico, bajo en grasas y sodio, no contiene colesterol, y es una buena fuente de potasio, vitamina C (ácido ascórbico) y beta-caroteno (pro-vitamina A) (Lester, 1997; Vargas *et al.*, 2008). Además, el melón contiene otros fitoquímicos que favorecen un amplio conjunto de beneficios para la salud; tres de esos compuestos son la beta-cucurbitacina, el litio y el zinc, los cuales parecen jugar un papel en la prevención del cáncer, en el combate de enfermedades como la depresión, la caspa y las úlceras, y en la estimulación del sistema inmunológico (Lester, 1997). En frutos de melón, se presenta mucha variación en el contenido de antioxidantes, tales como el ácido ascórbico y los fenoles, y esta característica depende principalmente del genotipo. Los antioxidantes juegan un papel importante en la salud humana, pues ayudan a prevenir el cáncer, enfermedades cardiovasculares y otras enfermedades crónicas (Lester, 1997; Salandanan *et al.*, 2009).

El objetivo de esta investigación fue evaluar en forma preliminar 70 genotipos de melón para el cultivo bajo ambiente protegido, en Alajuela, Costa Rica.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se sembraron 70 genotipos de melón (Cuadro 1) en condiciones hidropónicas en el invernadero de Hortalizas de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno (EEAFBM), la cual está localizada en Barrio San José de Alajuela, Costa Rica, a una altitud de 840 msnm.

Debido a la gran cantidad de genotipos por evaluar, se realizaron dos pruebas diferentes. El primer grupo de genotipos se sembró en almácigo el 10 de octubre de 2011, y se trasplantó el 3 de noviembre de ese año, es decir, 24 días después de siembra (dds). El segundo grupo se sembró en almácigo el 25 de setiembre de 2012 y se trasplantó los días 12 de octubre (17 dds) y 23 de octubre de ese año (28 dds), según el grado de desarrollo de las plántulas de cada híbrido.

Para el primer grupo de genotipos, la cosecha inició el 9 de enero de 2012, es decir a los 67 días después de transplante (ddt), y la evaluación de los frutos se llevó a cabo hasta el 6 de marzo de 2012 (124 ddt). Para el segundo grupo, la cosecha

inició para algunos genotipos el 17 de diciembre de 2012 (66 ddt), aunque el genotipo JMX-1001 inició cosecha a los 65 ddt (el 27 de diciembre de 2012, pues se trasplantó el 23 de octubre de ese año); la evaluación de los frutos se llevó a cabo hasta el 20 de febrero de 2013 (entre 116 y 131 ddt, según cada genotipo), aunque algunos genotipos finalizaron su cosecha antes de esa fecha.

El cultivo se realizó en sacos de fibra de coco, de 1 metro de largo, 20 cm de ancho y 15 cm de altura. La distancia de siembra fue de 25 cm entre plantas, y de 1,54 m entre hileras, para una densidad de 25.974 plantas/ha. Las plantas se sujetaron por medio de dos mallas plásticas, ubicadas una a cada lado de cada hilera de plantas. Para la primera prueba todas las plantas se decapitaron cuando tenían cuatro hojas verdaderas (12 ddt) y se dejó crecer los tallos

secundarios libremente. En la segunda prueba las plantas se dejaron a libre crecimiento. Para cada genotipo se sembró una parcela con 8 plantas (2 sacos), y

todos los datos se obtuvieron a partir de los frutos totales producidos en dicha parcela.

Se implementó un sistema de manejo integrado de plagas, y se utilizó un programa de fertilización validado para la producción comercial de melón, según las experiencias previas en el invernadero de la EEAFBM. El fertirriego se suministró a cada hora, entre las 7:00 a.m. y las 4:00 p.m. En ambas pruebas se contó con polinización entomófila en el invernadero, por medio de una colmena de *Apis mellifera* y otra de *Nannotrigona* sp.

Cuadro 1. Lista de genotipos utilizados en la investigación.

Genotipo	Código de campo	Procedencia
<i>1 prueba</i>		
JMX-904	101	España
JMX-902	102	España
JMX-701	103	China
Solarnet	104	Holanda
Estoril	105	Holanda
Gandalf	106	Holanda
E-81-2097	107	Holanda
E-81-8066	108	Holanda
E-81-8200	109	Holanda
Capo Verde	110	Estados Unidos
Uncle Sam	111	Estados Unidos

Genotipo	Código de campo	Procedencia
UG-505	112	Estados Unidos
UG-4305	113	Estados Unidos
UG-908	114	Estados Unidos
UG-1108	115	Estados Unidos
10-26-60	116	Estados Unidos
16-26-69	117	Estados Unidos
JMX-602	118	China
JMX-627	119	Vietnam
JMX-704	120	Vietnam
JMX-1005	122	España
JMX-1006	123	España
JMX-1011	126	España
JMX-1015	127	China
JMX-1019	130	Estados Unidos
JMX-1020	131	Estados Unidos
JMX-1021	132	Estados Unidos
JMX-1022	133	Estados Unidos
JMX-1010	135	España
JMX-1029	136	Vietnam
JMX-1101	137	España
JMX-1102	138	España
JMX-1103	139	Estados Unidos
JMX-1104	140	Estados Unidos
JMX-1105	141	Estados Unidos
JMX-1106	142	Estados Unidos
JMX-1107	143	Estados Unidos
JMX-1108	144	Estados Unidos
JMX-1109	145	Estados Unidos
JMX-1110	146	Estados Unidos
JMX-1111	147	Estados Unidos
JMX-1112	148	Estados Unidos
JMX-1113	149	Estados Unidos
JMX-1114	150	Estados Unidos
JMX-1115	151	Estados Unidos
JMX-1116	152	Estados Unidos
JMX-1117	153	Israel
JMX-1118	154	Israel
JMX-1119	155	Israel
JMX-1120	156	Israel
JMX-1121	157	Israel
JMX-1001	158	España
JMX-1122	159	España
JMX-1123	160	España
JMX-1124	161	España
JMX-1125	162	España
JMX-1126	163	Estados Unidos
JMX-1127	164	Estados Unidos

Genotipo	Código de campo	Procedencia
JMX-1128	165	Estados Unidos
JMX-1129	166	Estados Unidos
JMX-1130	167	Estados Unidos
JMX-1131	168	Estados Unidos
<i>II Prueba</i>		
JMX-904	101	España
JMX-902	102	España
JMX-701	103	China
JMX-1005	122	España
JMX-1006	123	España
JMX-1011	126	España
JMX-1101	137	España
JMX-1106	142	Estados Unidos
JMX-1111	147	Estados Unidos
JMX-1001	158	España
JMX-212	169	Estados Unidos
JMX-213	170	Estados Unidos
JMX-214	171	Estados Unidos
JMX-215	172	Estados Unidos
JMX-216	173	China
JMX-217	174	China
Caribbean Dream	175	Holanda
Torreón	176	Estados Unidos

Fuente: elaboración propia

A partir de los descriptores propuestos por IPGRI (2003) para el cultivo de melón, se seleccionaron las siguientes variables a evaluar:

Variables cualitativas:

- Altura relativa de la planta: se evaluó a los 67 ddt, en forma comparativa entre genotipos; esto se evaluó únicamente en la primera prueba.
- Vigor relativo de la planta: se evaluó a los 119 ddt, en forma

comparativa entre genotipos; esto se evaluó únicamente en la primera prueba.

- Tipo de melón: se realizó mediante la caracterización visual de los frutos, según la descripción de Torres (1997).
- Tipo de expresión sexual: se determinó evaluando la presencia de flores hermafroditas (andromonoica) o femeninas (monoica), además de las masculinas.

Variables cuantitativas:

- Número de frutos por planta: se obtuvo al registrar el número total de frutos producidos en cada parcela, y dividir ese dato entre el número de plantas por parcela.
 - Rendimiento por planta: se midió el peso de todos los frutos producidos en cada parcela, hasta los 124 ddt en el caso de la primera prueba, y hasta entre los 116 y 131 ddt en la segunda prueba; la sumatoria de estos datos se dividió entre el número de plantas por parcela.
 - Rendimiento por hectárea: se estimó el peso de los frutos de melón producidos en una hectárea, a partir del rendimiento por planta y de la densidad de siembra.
 - Peso promedio del fruto: se midió el peso individual de todos los frutos por cada genotipo, y se obtuvo el promedio.
 - Porcentaje de sólidos solubles totales (°Brix): se midió el porcentaje de sólidos solubles totales de varios frutos por cada genotipo, y se obtuvo el promedio.
 - Firmeza del fruto (kg/cm^2): se midió la firmeza de la pulpa de varios frutos por cada genotipo, y se obtuvo el promedio; esto se evaluó únicamente en la primera prueba.
 - Edad a inicio de cosecha (ddt): se obtuvo al registrar el día de inicio de la cosecha en cada genotipo, según la fecha de transplante; esto se evaluó únicamente en la segunda prueba.
 - Edad al final de cosecha (ddt): se obtuvo al registrar el día del final de la cosecha en cada genotipo, según la fecha de trasplante; esto se evaluó únicamente en la segunda prueba.
- El peso de los frutos se obtuvo con una balanza electrónica marca Ocony, modelo THH-EK, de $5000,0 \pm 0,1$ g de capacidad. El porcentaje de sólidos solubles totales se determinó con un refractómetro manual marca Atago, modelo N-1a, con una escala de $0,0\text{--}32,0 \pm 0,2$ %. Para la evaluación de firmeza del fruto se utilizó un penetrómetro portátil marca Effegi, modelo FT-327, con una capacidad de $12,5 \pm 0,1$ kg/cm^2 , y se utilizó el puntero cuya base mide 7,5 mm de ancho.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 2 se presentan las características de la planta evaluadas en la primera prueba. Con respecto a la altura relativa de la planta a los 67 ddt, 39 genotipos fueron catalogados con plantas altas (55,7 %), 14 con plantas medianas (20,0 %), tres con plantas pequeñas (4,3 %), dos con plantas de mediana a pequeña (2,9 %), dos con plantas de mediana a alta (2,9 %), una con planta muy alta (1,4 %), y nueve no determinados (12,8 %). Esta característica puede ser utilizada como un criterio para definir la mejor densidad de siembra para un genotipo, la cual podría ser más alta en genotipos con plantas pequeñas, y debería ser más baja en genotipos con plantas altas, con el fin de optimizar la producción por área en cada caso; esto ha sido constatado en otras investigaciones (Díaz, 2013; J. E. Monge-Pérez, datos sin publicar).

En cuanto al vigor relativo de la planta a los 119 ddt, 24 genotipos fueron considerados con plantas de vigor medio (34,3 %), 19 con plantas de vigor alto (27,1 %), 11 con plantas de vigor medio a bajo (15,7 %), ocho con plantas de vigor bajo (11,4 %), y ocho no determinados (11,4 %). El vigor de la planta a los 119 ddt muchas veces está inversamente relacionado con la capacidad productiva de la misma; por ejemplo, el genotipo que mostró el mayor rendimiento (JMX-1001, con 70,85 ton/ha en la primera prueba), mostró apenas una planta con vigor medio a los 119 ddt, mientras que los genotipos Gandalf, JMX-1113, E-81-2097 y JMX-1115 mostraron una planta con vigor alto a esa edad, pero obtuvieron los rendimientos más bajos en la primera prueba.

Cuadro 2. Características de la planta de los genotipos evaluados.

Genotipo	Código de campo	Altura relativa de la planta	Vigor relativo de la planta a los 119 ddt
<i>1ª prueba</i>			
JMX-904	101	Mediana a pequeña	Medio a bajo
JMX-902	102	Mediana	Medio
JMX-701	103	Alta	Bajo
Solarnet	104	Alta	Medio a bajo
Estoril	105	Alta	Alto
Gandalf	106	Alta	Alto
E-81-2097	107	Alta	Alto
E-81-8066	108	Alta	Medio
E-81-8200	109	Pequeña	Alto

Genotipo	Código de campo	Altura relativa de la planta	Vigor relativo de la planta a los 119 ddt
Capo Verde	110	Mediana	Medio
Uncle Sam	111	Alta	Medio a bajo
UG-505	112	Alta	Bajo
UG-4305	113	Mediana	Medio a bajo
UG-908	114	Alta	Medio a bajo
UG-1108	115	Mediana	Medio
10-26-60	116	Alta	Medio
16-26-69	117	Mediana	Medio
JMX-602	118	Alta	Alto
JMX-627	119	Pequeña	Medio a bajo
JMX-704	120	Mediana	Medio
JMX-1005	122	Mediana	Alto
JMX-1006	123	Alta	Alto
JMX-1011	126	Alta	Alto
JMX-1015	127	Alta	Bajo
JMX-1019	130	Mediana	Medio
JMX-1020	131	Pequeña	Medio
JMX-1021	132	Alta	Medio a bajo
JMX-1022	133	Alta	Alto
JMX-1010	135	Alta	Medio
JMX-1029	136	Mediana a alta	Alto
JMX-1101	137	Mediana a pequeña	Medio
JMX-1102	138	nd	Bajo
JMX-1103	139	Alta	Medio
JMX-1104	140	Alta	Bajo
JMX-1105	141	Muy alta	Medio
JMX-1106	142	Alta	Medio
JMX-1107	143	Alta	Alto
JMX-1108	144	Alta	Medio
JMX-1109	145	Alta	Medio
JMX-1110	146	Alta	Alto
JMX-1111	147	Alta	Alto
JMX-1112	148	Alta	Alto
JMX-1113	149	Mediana a alta	Alto
JMX-1114	150	Mediana	Alto
JMX-1115	151	Alta	Alto
JMX-1116	152	Alta	Medio a bajo
JMX-1117	153	Mediana	Bajo
JMX-1118	154	Mediana	Alto
JMX-1119	155	Alta	Bajo
JMX-1120	156	Alta	Medio a bajo
JMX-1121	157	Alta	Medio
JMX-1001	158	Mediana	Medio
JMX-1122	159	Alta	Bajo
JMX-1123	160	Alta	Medio
JMX-1124	161	Mediana	Medio
JMX-1125	162	Alta	Alto

Genotipo	Código de campo	Altura relativa de la planta	Vigor relativo de la planta a los 119 ddt
JMX-1126	163	Alta	Medio a bajo
JMX-1127	164	Mediana	Medio
JMX-1128	165	Alta	Medio
JMX-1129	166	Alta	Medio a bajo
JMX-1130	167	Alta	Medio
JMX-1131	168	Alta	Medio

Fuente: elaboración propia

En el Cuadro 3 se presentan las características del tipo de melón y tipo de expresión sexual de los genotipos evaluados. Con respecto a los tipos de melón, 19 genotipos son Harper (27,1 %), 14 son Cantaloupe (20,0 %), 14 son Galia (20,0 %), siete son Honey Dew (10,0 %), seis son Charentais (8,6 %), cinco son Amarillo (7,1 %), tres son Japonés (4,3 %), uno es Crenshaw (1,4 %), y uno es Cantaloupe Italiano (1,4 %). Esta es una característica muy importante a nivel comercial, dado que los tipos de melón que más se comercializan en el mercado nacional de Costa Rica son Harper y Cantaloupe; sin embargo, los otros tipos pueden ofrecer alternativas innovadoras de interés comercial, especialmente con genotipos de alta calidad (alto contenido de sólidos solubles, buen sabor, aroma, pulpa crujiente, entre otras características).

En cuanto al tipo de expresión sexual, 41 genotipos son andromonoicos (58,6 %), 12 son monoicos (17,1 %), cinco son monoicos funcionales (tienen flores hermafroditas con anteras pequeñas o muy pequeñas, que prácticamente no aportan polen) (7,1 %), uno es a la vez monoico y andromonoico (tiene tanto flores femeninas como hermafroditas, además de las masculinas) (1,4 %), y 11 no fueron determinados (15,7 %). Esta es una característica que en este estudio resultó ser muy importante en cuanto a la producción de frutos por planta, siendo mayor en los genotipos andromonoicos con respecto a los monoicos. Sin embargo, la información sobre esta característica no siempre es fácil de obtener al momento de la compra de la semilla, por lo que es necesario hacer la consulta técnica especializada ante la empresa productora de la semilla, o sembrar algunas plantas previamente para observar sus flores.

Cuadro 3. Características de tipo de melón y tipo de expresión sexual de los genotipos evaluados.

Genotipo	Código de campo	Tipo de melón	Tipo de expresión sexual
<i>1 prueba</i>			
JMX-904	101	Amarillo	Andromonoica
JMX-902	102	Amarillo	Andromonoica
JMX-701	103	Honey Dew	Andromonoica
Solarnet	104	Galia	Andromonoica
Estoril	105	Galia	Andromonoica
Gandalf	106	Charentais	Monoica (anteras muy pequeñas)
E-81-2097	107	Galia	Monoica
E-81-8066	108	Charentais	Monoica
E-81-8200	109	Charentais	Monoica
Capo Verde	110	Honey Dew	Andromonoica
Uncle Sam	111	Honey Dew Orange Flesh	Andromonoica
UG-505	112	Cantaloupe	Monoica
UG-4305	113	Cantaloupe	Andromonoica
UG-908	114	Harper	Monoica
UG-1108	115	Honey Dew	Andromonoica
10-26-60	116	Galia	Monoica
16-26-69	117	Amarillo	Andromonoica
JMX-602	118	Harper	nd
JMX-627	119	Japonés	Andromonoica
JMX-704	120	Japonés	Andromonoica
JMX-1005	122	Harper	Andromonoica
JMX-1006	123	Harper	Andromonoica
JMX-1011	126	Harper	Monoica y Andromonoica
JMX-1015	127	Cantaloupe	Andromonoica
JMX-1019	130	Cantaloupe	Andromonoica
JMX-1020	131	Cantaloupe	Andromonoica
JMX-1021	132	Cantaloupe	Monoica
JMX-1022	133	Cantaloupe	Andromonoica
JMX-1010	135	Cantaloupe	Andromonoica
JMX-1029	136	Japonés	Andromonoica
JMX-1101	137	Amarillo	Andromonoica
JMX-1102	138	Harper	nd
JMX-1103	139	Galia	Andromonoica
JMX-1104	140	Galia	Andromonoica
JMX-1105	141	Crenshaw	Andromonoica
JMX-1106	142	Charentais	Andromonoica
JMX-1107	143	Galia	Andromonoica
JMX-1108	144	Galia	nd
JMX-1109	145	Harper	Monoica
JMX-1110	146	Cantaloupe	Monoica

Genotipo	Código de campo	Tipo de melón	Tipo de expresión sexual
JMX-1111	147	Harper	Andromonoica
JMX-1112	148	Galia	Andromonoica
JMX-1113	149	Harper	Monoica (anteras pequeñas)
JMX-1114	150	Harper	Andromonoica
JMX-1115	151	Harper	Monoica (anteras muy pequeñas)
JMX-1116	152	Harper	Monoica (anteras muy pequeñas)
JMX-1117	153	Charentais	Monoica
JMX-1118	154	Galia	Andromonoica
JMX-1119	155	Harper	Monoica
JMX-1120	156	Cantaloupe	Andromonoica
JMX-1121	157	Harper	Andromonoica
JMX-1001	158	Harper	Andromonoica
JMX-1122	159	Galia	Monoica (anteras muy pequeñas)
JMX-1123	160	Galia	Monoica
JMX-1124	161	Harper	Andromonoica
JMX-1125	162	Cantaloupe	Andromonoica
JMX-1126	163	Galia	Andromonoica
JMX-1127	164	Galia	Andromonoica
JMX-1128	165	Cantaloupe	Andromonoica
JMX-1129	166	Honey Dew	nd
JMX-1130	167	Honey Dew	Andromonoica
JMX-1131	168	Cantaloupe	nd
<i>II prueba</i>			
JMX-904	101	Amarillo	Andromonoica
JMX-902	102	Amarillo	Andromonoica
JMX-701	103	Honey Dew	Andromonoica
JMX-1005	122	Harper	Andromonoica
JMX-1006	123	Harper	Andromonoica
JMX-1011	126	Harper	Monoica y Andromonoica
JMX-1101	137	Amarillo	Andromonoica
JMX-1106	142	Charentais	Andromonoica
JMX-1111	147	Harper	Andromonoica
JMX-1001	158	Harper	Andromonoica
JMX-212	169	Harper	nd
JMX-213	170	Harper	nd
JMX-214	171	Charentais	nd
JMX-215	172	Cantaloupe italiano	nd
JMX-216	173	Amarillo	nd
JMX-217	174	Honey Dew Orange Flesh	nd
Caribbean Dream	175	Harper	Andromonoica
Torreón	176	Cantaloupe	Andromonoica

Genotipo	Código de campo	Tipo de melón	Tipo de expresión sexual
----------	-----------------	---------------	--------------------------

Fuente: elaboración propia

En el Cuadro 4 se presenta la edad de la planta al inicio y final de la cosecha, para los 18 genotipos evaluados en la segunda prueba. Se presentan diferencias importantes en la edad a inicio de cosecha, con nueve genotipos precoces (65–76 ddt) (50 %), cinco intermedios (83–95 ddt) (27,8 %), y cuatro tardíos (103–123 ddt) (22,2 %). El final de la cosecha se presentó entre los 116 y 131 ddt, aunque para la mayoría de genotipos (11 de ellos, 61 %) finalizó a los 131 ddt. Obviamente, es preferible escoger genotipos precoces para la producción de melón en invernadero, pues la inversión se empieza a recuperar más rápidamente. En Brasil, Martins *et al.* (1998) informan de un genotipo de melón que inició cosecha a los 49 ddt, y que la misma se extendió hasta los 87 ddt, siendo este un caso de un melón sumamente precoz. También en Brasil, Charlo *et al.* (2009b) indican que para cinco híbridos de melón reticulado, la cosecha se realizó a los 95 ddt. En otro estudio con nueve genotipos de melón reticulado, Charlo *et al.* (2011) encontraron que la cosecha inició a los 94 ddt, y finalizó a los 99 ddt. Queiroga *et al.* (2008b) informan que en Brasil, el genotipo Torreón inició cosecha a los 81

ddt, y finalizó entre los 91 y 100 ddt (entre 10 y 19 días en producción), mientras que en este estudio dicho genotipo inició cosecha a los 76 ddt y finalizó a los 116 ddt (40 días en producción), lo que representa un período de cosecha más extenso y una mayor precocidad. En Costa Rica (en la EEAFCM), Díaz (2013) indica que el genotipo Torreón inició cosecha a los 73 ddt y finalizó a los 104 ddt (31 días en producción); en ese mismo trabajo se encontró que al inicio de la época lluviosa (abril-julio), el genotipo JMX-701 inició cosecha a los 76 ddt, y finalizó la misma a los 108 ddt, mientras que en el presente estudio (realizado principalmente al inicio de la época seca) dicho genotipo inició cosecha a los 66 ddt y finalizó a los 131 ddt; esta mayor precocidad puede estar relacionada con la mayor temperatura y radiación lumínica que se presenta en la época seca en este sitio. También en Costa Rica (EEAFCM), Alvarado (2014) encontró en plena época seca (enero-abril) que el genotipo JMX-902 inició cosecha a los 62 ddt, y finalizó la misma a los 113 ddt, mientras que en el presente estudio dicho genotipo inició cosecha a los 66 ddt y finalizó a los 131 ddt; la mayor precocidad encontrada en el primer caso con respecto al segundo se

explica por el hecho de que conforme avanza la época seca, la temperatura es mayor. La edad de inicio y final de cosecha de un melón dependen principalmente de las características

genéticas de cada genotipo, de las condiciones climáticas y de manejo del cultivo, y de la situación fitosanitaria durante el ciclo del cultivo (incidencia de plagas y enfermedades).

Cuadro 4. Edad de la planta al inicio y final de la cosecha, para los genotipos evaluados en la segunda prueba.

Genotipo	Código de campo	Edad al inicio de la cosecha (ddt)	Edad al final de la cosecha (ddt)
<i>II prueba</i>			
JMX-1001	158	65	120
JMX-216	173	66	131
JMX-902	102	66	131
JMX-701	103	66	131
JMX-904	101	73	131
JMX-1106	142	73	123
Caribbean Dream	175	73	123
JMX-1011	126	76	131
Torreón	176	76	116
JMX-217	174	83	131
JMX-1006	123	92	120
JMX-1101	137	92	120
JMX-1111	147	95	131
JMX-1005	122	95	131
JMX-214	171	103	131
JMX-212	169	103	131
JMX-213	170	103	131
JMX-215	172	123	123

Fuente: elaboración propia

En el Cuadro 5 se presenta el peso promedio del fruto para los diferentes híbridos evaluados. Se presentan amplias diferencias entre genotipos en cuanto a esta variable. En la primera prueba el peso de los frutos varió entre 310 y 1279,4 g, y en la segunda prueba entre 268,7 y 1066,8 g. Ciertamente es

preferible escoger genotipos que presenten frutos con un peso de interés comercial, que en el caso del mercado nacional de Costa Rica deben ser de más de 600 g, y preferiblemente entre 800 g a más de 1000 g de peso (J. E. Monge-Pérez, datos sin publicar); según este parámetro, 31 genotipos en la primera prueba y cinco genotipos en la segunda

prueba presentaron frutos con un peso de interés comercial. En Brasil se considera que los melones para ser comercializables deben tener un peso entre 800 y 2000 g (Vargas *et al.*, 2008). En un ensayo en Brasil, entre cinco híbridos de melón reticulado, se obtuvieron valores de peso promedio del fruto entre 880 y 1220 g (Vargas *et al.*, 2008). En otro ensayo en Brasil, Martins *et al.* (1998) encontraron un peso promedio del fruto entre 990 y 1220 g para dos genotipos de melón. También en Brasil, Charlo *et al.* (2009b) informan que para cinco híbridos de melón reticulado, el peso promedio del fruto varió entre 1160 y 1380 g. En otro estudio con nueve genotipos de melón reticulado, Charlo *et al.* (2011) indican que el peso promedio de los frutos se ubicó entre 630 y 1340 g. Castoldi *et al.* (2008) obtuvieron un peso promedio del fruto entre 1080 y 1310 g, al evaluar cinco híbridos de melón reticulado. Queiroga *et al.* (2008a) informan que un melón tipo Cantaloupe tuvo un peso promedio de fruto entre 791,3 y 980,3 g (dejando dos o un fruto por planta, respectivamente). Igualmente, Queiroga *et al.* (2008b) indican que el genotipo Torreón tuvo un peso promedio entre 695,5 y 998,3 g (dejando dos o un fruto por planta, respectivamente, a una densidad de 20.000 plantas/ha), mientras que en este estudio dicho genotipo

presentó frutos con un peso promedio de 574,3 g (con una producción de 1,88 frutos/planta, y una densidad de 25.974 plantas/ha), lo que representa entre 18 y 57 % menos en peso del fruto con respecto a lo obtenido en el primer caso. Padua *et al.* (2003) informan que al evaluar tres genotipos de melón reticulado, el peso promedio del fruto varió entre 536,22 y 655,56 g. Paduan *et al.* (2007) obtuvieron para cinco genotipos de melón, un peso promedio del fruto entre 1380 y 2070 g. En España, Abad *et al.* (2006) encontraron que para cinco genotipos de melón Galia, el peso promedio del fruto varió entre 671,8 y 950,7 g. En Florida, Shaw *et al.* (2001) obtuvieron entre 12 genotipos de melón Galia, un peso promedio del fruto entre 570 y 1550 g. En México, Rosas (2007) informa para dos genotipos de melón un peso promedio del fruto entre 840 y 1160 g. También en México, Morales (2009) obtuvo para seis genotipos de melón Cantaloupe un peso promedio del fruto entre 161,47 y 751,87 g; el primer valor obtenido es sumamente bajo y dichos frutos no tendrían absolutamente ninguna aptitud para su comercialización. Rizzo & Braz (2001) indican para cinco genotipos de melón reticulado, valores entre 353,45 y 693,25 g/fruto. Bezerra *et al.* (2009), al evaluar tres genotipos de melón en Brasil, obtuvieron un peso del fruto entre 1200 y

2020 g. En Costa Rica, Alvarado (2014) encontró en la EEAFBM que el genotipo JMX-902 mostró un peso promedio del fruto entre 732,44 y 801,76 g, mientras que en el presente estudio dicho genotipo obtuvo un peso entre 502,9 y 537,0 g/fruto, es decir, entre un 36 % y un 59 % menos de peso con respecto al primer caso; esta diferencia se explica por una menor incidencia de plagas (mosca blanca, ácaros, trips) y enfermedades (mildió polvoso), producto de un mejor manejo fitosanitario realizado en el primer caso (J. E. Monge-Pérez, datos sin publicar). También en Costa Rica, Díaz (2013) encontró que el genotipo JMX-701 mostró un peso promedio del fruto de entre 972,7 y 1129,5 g, y que el genotipo Torreón mostró un valor de entre 540,1 y 625,6 g, mientras que en el presente estudio el genotipo JMX-701 mostró un peso entre 825,3 y 1066,8 g, y el Torreón mostró un peso de 574,3 g; estos

resultados no reflejan una gran variación entre sí (menos del 10 %). En San Carlos, Costa Rica, Barrientos (2013) encontró para cuatro genotipos de melón cultivados a una densidad de 16.667 plantas/ha, un peso promedio del fruto entre 600 y 1130 g, y para el genotipo JMX-1006 el resultado obtenido fue de 1130 g, mientras que en el presente estudio, con una densidad de 25.974 plantas/ha, el valor alcanzado por ese genotipo para esta variable fue de 708,0 g en la primera prueba y de 870,9 g en la segunda prueba, lo que pone en evidencia la importancia del efecto de las condiciones climáticas y de manejo del cultivo sobre esta característica, dado que la variación en esta característica fue de entre 29 % y 59 %.

Cuadro 5. Peso promedio del fruto de los genotipos evaluados.

Genotipo	Código de campo	Peso promedio del fruto (g)
<i>I prueba</i>		
JMX-1105	141	1279,4
JMX-1131	168	1164,2
JMX-1122	159	1086,0
UG-505	112	880,0
Capo Verde	110	847,4
JMX-1129	166	829,6
JMX-701	103	825,3
JMX-1130	167	821,6
JMX-1104	140	810,5

Genotipo	Código de campo	Peso promedio del fruto (g)
JMX-704	120	799,4
10-26-60	116	772,7
UG-4305	113	766,0
JMX-1029	136	762,7
JMX-1020	131	710,2
JMX-1006	123	708,0
JMX-1118	154	682,0
JMX-1126	163	680,0
JMX-1115	151	679,0
JMX-1005	122	674,0
Uncle Sam	111	663,1
JMX-1019	130	657,3
JMX-1108	144	656,4
JMX-1011	126	651,6
JMX-1121	157	650,7
JMX-1001	158	641,8
UG-1108	115	631,5
JMX-1125	162	624,6
JMX-1123	160	622,0
JMX-1022	133	617,8
JMX-1101	137	609,0
JMX-1113	149	600,5
JMX-602	118	595,8
JMX-1015	127	594,5
JMX-1103	139	551,7
JMX-1116	152	538,3
JMX-902	102	537,0
E-81-8200	109	533,7
JMX-1120	156	511,5
JMX-1124	161	508,6
JMX-1111	147	504,3
JMX-1117	153	485,0
JMX-627	119	460,0
JMX-1119	155	455,0
Gandalf	106	442,0
JMX-1106	142	437,2
JMX-1102	138	437,0
JMX-1107	143	434,0
E-81-2097	107	401,0
JMX-1109	145	391,4
JMX-1112	148	387,7
JMX-1114	150	387,5
16-26-69	117	383,7
JMX-1127	164	358,3
JMX-904	101	338,6
Solarnet	104	310,0
E-81-8066	108	nd

Genotipo	Código de campo	Peso promedio del fruto (g)
UG-908	114	nd
JMX-1021	132	nd
JMX-1010	135	nd
JMX-1110	146	nd
JMX-1128	165	nd
Estoril	105	nd
<i>II prueba</i>		
JMX-701	103	1066,8
JMX-1006	123	870,9
Caribbean Dream	175	805,0
JMX-1011	126	782,4
JMX-1001	158	706,6
JMX-217	174	595,1
Torreón	176	574,3
JMX-1005	122	566,3
JMX-1106	142	564,4
JMX-1101	137	561,9
JMX-213	170	518,9
JMX-215	172	512,5
JMX-902	102	502,9
JMX-214	171	415,0
JMX-1111	147	388,9
JMX-212	169	369,6
JMX-216	173	344,5
JMX-904	101	268,7

Fuente: elaboración propia

En el Cuadro 6 se presentan los datos del número de frutos producidos por planta. En este caso también se presentan diferencias muy importantes entre genotipos; los valores van desde 0 hasta 4,38 frutos/planta en la primera prueba, y entre 0,25 y 4,75 frutos/planta en la segunda prueba. En el cultivo de melón en invernadero (plantas conducidas en forma vertical), se ha encontrado que normalmente cada planta consigue desarrollar sólo entre dos y tres frutos, debido a la ocurrencia del aborto natural

(Charlo *et al.*, 2009a). En Brasil, Martins *et al.* (1998) informan de dos genotipos de melón que produjeron entre 1,55 y 1,57 frutos/planta. En España, Abad *et al.* (2006) encontraron que para cinco genotipos de melón Galia, los resultados variaron entre 4,18 y 6,06 frutos/planta, lo que representa valores muy altos. En Florida, Shaw *et al.* (2001) obtuvieron entre 12 genotipos de melón Galia, valores entre 1,8 y 5,0 frutos/planta. En Honduras, Botto (2011) evaluó 15 genotipos de melón y obtuvo entre 0,3 y 2,4 frutos/planta. Padua *et al.* (2003)

informan que entre tres genotipos de melón reticulado, los valores se ubicaron entre 2,05 y 3,10 frutos/planta. En Costa Rica, Barrientos (2013) encontró para cuatro genotipos de melón, entre 0,93 y 4,77 frutos/planta, y para el genotipo JMX-1006 el resultado obtenido fue de 2,10 frutos/planta, mientras que en el presente estudio dicho genotipo produjo 2,62 frutos/planta en la primera prueba y de 2,50 frutos/planta en la segunda prueba, lo que representa una variación de entre 19 % y 24 %. También en Costa Rica, Alvarado (2014) informa que el genotipo JMX-902 mostró un valor entre 2,12 y 2,76 frutos/planta, mientras que en el presente estudio dicho genotipo produjo entre 3,00

y 3,19 frutos/planta (para una variación de entre 8 % y 50 %), aunque el peso promedio del fruto fue menor. En otro estudio en Costa Rica (EEAFBM), Díaz (2013) encontró que el genotipo JMX-701 produjo entre 0,7 y 1,3 frutos/planta, y que el genotipo Torreón mostró un valor entre 0,6 y 1,3 frutos/planta, mientras que en el presente estudio el genotipo JMX-701 produjo entre 1,38 y 1,88 frutos/planta, y el Torreón obtuvo 1,88 frutos/planta, es decir, que se presentó una mayor producción de frutos por planta en este estudio (entre 6 % y 168 % más para el genotipo JMX-701, y entre 44 % y 213 % más para el genotipo Torreón).

Cuadro 6. Número de frutos producidos por planta, para los genotipos evaluados.

Genotipo	Código de campo	Número de frutos por planta
<i>I prueba</i>		
JMX-602	118	4,38
JMX-1001	158	4,25
JMX-1102	138	4,00
16-26-69	117	3,88
JMX-904	101	3,75
JMX-1124	161	3,25
JMX-1029	136	3,25
JMX-1005	122	3,25
JMX-902	102	3,00
JMX-1011	126	3,00
JMX-627	119	2,75
JMX-1127	164	2,75
JMX-1118	154	2,75
Capo Verde	110	2,75
JMX-1006	123	2,62
UG-1108	115	2,50
JMX-1130	167	2,50
JMX-704	120	2,38

Genotipo	Código de campo	Número de frutos por planta
JMX-1111	147	2,38
JMX-1106	142	2,38
JMX-1020	131	2,38
JMX-1129	166	2,25
JMX-1125	162	2,12
JMX-1114	150	2,12
JMX-1101	137	2,12
JMX-1015	127	2,00
E-81-8200	109	2,00
Uncle Sam	111	1,88
JMX-1010	135	1,75
UG-4305	113	1,62
JMX-1116	152	1,62
JMX-1108	144	1,62
JMX-1121	157	1,50
JMX-701	103	1,38
JMX-1117	153	1,38
JMX-1019	130	1,33
JMX-1131	168	1,25
JMX-1109	145	1,25
JMX-1105	141	1,25
JMX-1104	140	1,25
JMX-1103	139	1,25
JMX-1022	133	1,25
JMX-1107	143	1,12
Solarnet	104	0,88
JMX-1128	165	0,88
JMX-1123	160	0,88
JMX-1122	159	0,75
JMX-1112	148	0,75
UG-505	112	0,62
JMX-1126	163	0,62
JMX-1119	155	0,62
JMX-1120	156	0,38
JMX-1021	132	0,38
E-81-2097	107	0,38
10-26-60	116	0,38
JMX-1115	151	0,25
JMX-1113	149	0,25
Gandalf	106	0,25
E-81-8066	108	0,25
UG-908	114	0,12
JMX-1110	146	0,00
Estoril	105	0,00
<i>II prueba</i>		
JMX-904	101	4,75
JMX-216	173	4,50

Genotipo	Código de campo	Número de frutos por planta
JMX-1111	147	4,00
JMX-902	102	3,19
JMX-1106	142	2,83
JMX-1011	126	2,62
JMX-1006	123	2,50
JMX-1001	158	2,25
JMX-701	103	1,88
Torreón	176	1,88
JMX-1005	122	1,75
JMX-214	171	1,62
JMX-212	169	1,50
Caribbean Dream	175	1,50
JMX-217	174	1,50
JMX-213	170	1,12
JMX-1101	137	0,88
JMX-215	172	0,25

Fuente: elaboración propia

En el Cuadro 7 se presentan los datos de rendimiento por planta y por hectárea para los híbridos evaluados. De igual forma, se presentan amplias diferencias entre genotipos; el rendimiento por planta varió entre 110,5 y 2727,7 g/planta en la primera prueba, y entre 128,1 y 2177,3 g/planta en la segunda prueba. En Brasil, Martins *et al.* (1998) informan de dos genotipos de melón que produjeron entre 1550 y 1990 g/planta. También en Brasil, Charlo *et al.* (2009a) obtuvieron para cinco híbridos de melón reticulado un rendimiento por planta entre 2670 y 3230 g. Igualmente, Charlo *et al.* (2009b) informan en otro estudio que para cinco híbridos de melón reticulado, el rendimiento por planta se ubicó entre

2420 y 2760 g. En España, Abad *et al.* (2006) encontraron que para cinco genotipos de melón Galia, los resultados variaron entre 3562 y 4433 g/planta. En Florida, Shaw *et al.* (2001) obtuvieron entre 12 genotipos de melón Galia, valores entre 1000 y 4800 g/planta, aunque con una densidad de sólo 18.500 plantas/ha, mientras que en el presente estudio se utilizó una densidad de 25.974 plantas/ha. En México, Morales (2009) encontró para seis genotipos de melón Cantaloupe una producción entre 187,02 y 849,32 g/planta, donde este último valor parece sumamente bajo para tratarse de la producción máxima obtenida en ese sitio. En Costa Rica, se informa de un rendimiento de melón en invernadero de 2500 g/planta (Ramírez y Nienhuis, 2012).

También en Costa Rica, Barrientos (2013) encontró para cuatro genotipos de melón, entre 660 y 3450 g/planta, y para el genotipo JMX-1006 dicho valor fue de 1870 g/planta, mientras que en el presente estudio dicho genotipo produjo 1855 g/planta en la primera prueba y 2177,3 g/planta en la segunda prueba. En otro ensayo en Costa Rica, Alvarado (2014) informa que el genotipo JMX-902 mostró una producción entre 1480 y 1990 g/planta, mientras que en el presente estudio dicho genotipo obtuvo una producción entre 1603,0 y 1611,0 g/planta.

Con respecto al rendimiento por hectárea, en la primera prueba los valores se ubicaron entre 2,87 y 70,85 ton/ha, y en la segunda prueba entre 3,33 y 56,55 ton/ha. Estas diferencias son muy importantes, y se deben tomar en cuenta antes de iniciar un proyecto de producción de melón en invernadero, pues obviamente lo deseable es producir un alto rendimiento, aunque también hay que tomar en cuenta la calidad del fruto, que debe ser satisfactoria para el mercado. En Brasil, Martins *et al.* (1998) informan de dos genotipos de melón que produjeron entre 51,8 y 66,4 ton/ha. También en Brasil, Charlo *et al.* (2009b) obtuvieron para cinco híbridos de melón reticulado un rendimiento entre 46,4 y

55,2 ton/ha. En otro estudio con nueve genotipos de melón reticulado, Charlo *et al.* (2011) indican que el rendimiento se ubicó entre 25,2 y 53,7 ton/ha. Padua *et al.* (2003) informan que entre tres genotipos de melón reticulado, el rendimiento varió entre 23,2 y 30,3 ton/ha. En Brasil, Queiroga *et al.* (2008b) obtuvieron para el genotipo Torreón un rendimiento entre 17,86 y 28,27 ton/ha, mientras que en este estudio dicho genotipo presentó un rendimiento de 27,97 ton/ha; estos resultados muestran bastante similitud. Bezerra *et al.* (2009), al evaluar tres genotipos de melón en Brasil, encontraron valores entre 49,71 y 79,95 ton/ha. En España, Abad *et al.* (2006) informan para cinco genotipos de melón Galia un rendimiento entre 57,0 y 70,9 ton/ha. En México, Rosas (2007) encontró para dos genotipos de melón un rendimiento entre 28,57 y 40,21 ton/ha. También en México, Morales (2009) informa para seis genotipos de melón Cantaloupe un rendimiento entre 9,32 y 41,76 ton/ha. En Honduras, Botto (2011) evaluó 15 genotipos de melón y obtuvo entre 2,45 y 18,27 ton/ha, lo cual parece un rango de rendimiento muy bajo. En Costa Rica, Barrientos (2013) encontró para cuatro genotipos de melón un rendimiento entre 11,0 y 57,5 ton/ha, y para el genotipo JMX-1006 dicho valor fue de 31,1 ton/ha, mientras que en el

presente estudio dicho genotipo produjo 48,18 ton/ha en la primera prueba y 56,55 ton/ha en la segunda prueba, lo que representa entre un 55 % y 81 % de variación; a pesar de que la producción por planta fue muy similar en ambos casos (tomando en cuenta la primera prueba), la producción por área fue mucho mayor en este estudio, debido a que se utilizó una mayor densidad (25.974 plantas/ha en este estudio, y 16.667 plantas/ha en el estudio de Barrientos, es decir, un 55 % más de plantas por hectárea). En otro ensayo en Costa Rica, Alvarado (2014) informa que el genotipo JMX-902 mostró un rendimiento entre 38,46 y 51,80 ton/ha, mientras que en el

presente estudio dicho genotipo obtuvo un rendimiento entre 41,64 y 41,84 ton/ha. También en Costa Rica, Díaz (2013) encontró que el genotipo JMX-701 mostró valores entre 22,0 y 31,6 ton/ha, y que el genotipo Torreón mostró valores entre 8,1 y 27,6 ton/ha, mientras que en el presente estudio el genotipo JMX-701 mostró un valor entre 29,58 y 51,95 ton/ha, y el Torreón produjo 27,97 ton/ha. Como se puede apreciar, hay mucha variación en el rendimiento obtenido, debido entre otros factores al efecto de las condiciones climáticas, del manejo del cultivo (tipo de poda, densidad, riego, fertilización, sustrato utilizado, manejo fitosanitario, etc.), y obviamente del genotipo utilizado.

Cuadro 7. Rendimiento por planta y por hectárea de los genotipos evaluados.

Genotipo	Código de campo	Rendimiento hasta los 124 ddt (g/planta)	Rendimiento hasta los 124 ddt (ton/ha)
<i>1ª prueba</i>			
JMX-1001	158	2727,7	70,85
JMX-602	118	2609,6	67,78
JMX-1029	136	2478,8	64,38
Capo Verde	110	2330,4	60,53
JMX-1005	122	2190,5	56,90
JMX-1130	167	2054,0	53,35
JMX-1011	126	1954,8	50,77
JMX-704	120	1902,6	49,42
JMX-1118	154	1875,5	48,71
JMX-1129	166	1866,6	48,48
JMX-1006	123	1855,0	48,18
JMX-1102	138	1748,0	45,40
JMX-1020	131	1690,3	43,90
JMX-1124	161	1653,0	42,93
JMX-902	102	1611,0	41,84
JMX-1105	141	1599,3	41,54

Genotipo	Código de campo	Rendimiento hasta los 124 ddt (g/planta)	Rendimiento hasta los 124 ddt (ton/ha)
UG-1108	115	1578,8	41,01
16-26-69	117	1488,8	38,67
JMX-1131	168	1455,3	37,80
JMX-1125	162	1324,2	34,39
JMX-1101	137	1291,1	33,53
JMX-904	101	1269,8	32,98
JMX-627	119	1265,0	32,86
Uncle Sam	111	1246,6	32,38
UG-4305	113	1240,9	32,23
JMX-1111	147	1200,2	31,17
JMX-1015	127	1189,0	30,88
JMX-701	103	1138,9	29,58
E-81-8200	109	1067,4	27,72
JMX-1108	144	1063,4	27,62
JMX-1106	142	1040,5	27,03
JMX-1104	140	1013,1	26,31
JMX-1127	164	985,3	25,59
JMX-1121	157	976,1	25,35
JMX-1019	130	874,2	22,71
JMX-1116	152	872,0	22,65
JMX-1114	150	821,5	21,34
JMX-1122	159	814,5	21,16
JMX-1022	133	772,3	20,06
JMX-1103	139	689,6	17,91
JMX-1117	153	669,3	17,38
JMX-1123	160	547,4	14,22
UG-505	112	545,6	14,17
JMX-1109	145	489,3	12,71
JMX-1107	143	486,1	12,63
JMX-1126	163	421,6	10,95
10-26-60	116	293,6	7,63
JMX-1112	148	290,8	7,55
JMX-1119	155	282,1	7,33
Solarnet	104	272,8	7,09
JMX-1120	156	194,4	5,05
JMX-1115	151	169,8	4,41
E-81-2097	107	152,4	3,96
JMX-1113	149	150,1	3,90
Gandalf	106	110,5	2,87
Estoril	105	nd	nd
E-81-8066	108	nd	nd
UG-908	114	nd	nd
JMX-1021	132	nd	nd
JMX-1010	135	nd	nd
JMX-1110	146	nd	nd

Genotipo	Código de campo	Rendimiento hasta los 124 ddt (g/planta)	Rendimiento hasta los 124 ddt (ton/ha)
JMX-1128	165	nd	nd
<i>II prueba</i>			
JMX-1006**	123	2177,3	56,55
JMX-1011****	126	2053,8	53,34
JMX-701****	103	2000,3	51,95
JMX-902****	102	1603,0	41,64
JMX-1106***	142	1599,3	41,54
JMX-1001**	158	1589,9	41,30
JMX-1111****	147	1555,8	40,41
JMX-216****	173	1550,4	40,27
JMX-904****	101	1276,3	33,15
Caribbean Dream***	175	1207,5	31,36
Torreón*	176	1076,9	27,97
JMX-1005****	122	991,0	25,74
JMX-217****	174	898,3	23,33
JMX-214****	171	674,4	17,52
JMX-213****	170	583,8	15,16
JMX-212****	169	554,4	14,40
JMX-1101**	137	491,6	12,77
JMX-215***	172	128,1	3,33

Fuente: elaboración propia

* En este genotipo, el rendimiento se evaluó hasta los 116 ddt.

** En este genotipo, el rendimiento se evaluó hasta los 120 ddt.

*** En este genotipo, el rendimiento se evaluó hasta los 123 ddt.

**** En este genotipo, el rendimiento se evaluó hasta los 131 ddt.

En el Cuadro 8 se presentan los datos de firmeza del fruto de los genotipos evaluados en la primera prueba. Los valores encontrados se ubicaron entre 0,5 y 4,8 kg/cm². En España, Abad *et al.* (2006) encontraron que para cinco genotipos de melón Galia, los resultados variaron entre 2,2 y 3,0 kg/cm². En un estudio con nueve genotipos de melón reticulado en Brasil, Charlo *et al.* (2011) indican que la firmeza de los frutos se ubicó entre 1,37 y 2,78 kg/cm². En Costa

Rica, Alvarado (2014) encontró que el genotipo JMX-902 mostró una firmeza promedio del fruto de 1,91 kg/cm², mientras que en el presente estudio dicho genotipo obtuvo una firmeza de 1,7 kg/cm², lo que representa una variación de 12 %. También en Costa Rica, Díaz (2013) indica que el genotipo JMX-701 mostró valores entre 2,5 y 2,9 kg/cm², mientras que en el presente estudio dicho genotipo presentó una firmeza de pulpa de 2,2 kg/cm², lo cual refleja una variación de entre 13 % y 31 %. Ciertamente en

Costa Rica aún no se ha determinado el nivel mínimo de firmeza aceptable en frutos de melón, pero en el ámbito de exportación se tiene establecido un valor mínimo recomendable de 1,9 kg/cm² (J. E. Monge-Pérez, datos sin publicar). No obstante, en Brasil, Figueiras *et al.* (2000) indican que la firmeza mínima aceptable es de 2,2 kg/cm² para el melón Galia; de 2,4 kg/cm² para melón Amarillo; de 3,1 kg/cm² para melón Cantaloupe y Orange Flesh; y de 3,3 kg/cm² para melón Piel de

Sapo. Según Menezes *et al.* (1998), citados por Gomes *et al.* (2001), la firmeza es un componente importante en la calidad de los frutos, y es una característica intrínseca a la resistencia contra el deterioro físico y mecánico durante su acarreo y mercadeo. Neibauer y Maynard (2002) informan que la firmeza de la pulpa es una característica ligada a la genética, y que muchas veces puede ser un indicador del estado de madurez del fruto.

Cuadro 8. Firmeza del fruto de los genotipos evaluados en la primera prueba.

Genotipo	Código de campo	Firmeza del fruto (kg/cm ²)
<i>1 prueba</i>		
Solarnet	104	4,8
JMX-1117	153	3,4
JMX-1116	152	3,1
JMX-1112	148	3,0
JMX-1120	156	2,8
E-81-8200	109	2,5
Uncle Sam	111	2,5
10-26-60	116	2,5
JMX-1113	149	2,5
E-81-2097	107	2,4
UG-1108	115	2,4
JMX-602	118	2,4
JMX-1029	136	2,4
JMX-1115	151	2,4
JMX-1122	159	2,3
JMX-701	103	2,2
JMX-1109	145	2,2
JMX-1118	154	2,2
JMX-1121	157	2,2
JMX-904	101	2,1
Capo Verde	110	2,1
JMX-1015	127	2,1
JMX-1111	147	2,1
JMX-1114	150	2,1
16-26-69	117	1,9

Genotipo	Código de campo	Firmeza del fruto (kg/cm ²)
JMX-1011	126	1,9
JMX-1129	166	1,8
JMX-902	102	1,7
JMX-627	119	1,6
JMX-1101	137	1,6
JMX-1131	168	1,6
UG-4305	113	1,5
JMX-1022	133	1,4
JMX-1124	161	1,4
Gandalf	106	1,3
JMX-704	120	1,3
JMX-1006	123	1,3
JMX-1020	131	1,3
JMX-1119	155	1,3
JMX-1127	164	1,3
JMX-1130	167	1,3
UG-505	112	1,2
JMX-1005	122	1,2
JMX-1105	141	1,2
JMX-1001	158	1,2
JMX-1125	162	1,2
JMX-1106	142	1,1
JMX-1103	139	1,0
JMX-1107	143	1,0
JMX-1019	130	0,6
JMX-1104	140	0,5
JMX-1108	144	0,5
Estoril	105	nd
E-81-8066	108	nd
UG-908	114	nd
JMX-1021	132	nd
JMX-1010	135	nd
JMX-1102	138	nd
JMX-1110	146	nd
JMX-1123	160	nd
JMX-1126	163	nd
JMX-1128	165	nd

Fuente: elaboración propia

En el Cuadro 9 se presentan los datos de porcentaje de sólidos solubles totales de los genotipos evaluados. Los valores se ubicaron entre 9,9 y 17,1 °Brix para la primera prueba, y entre 10,7 y 16,6 °Brix

para la segunda prueba. El contenido de sólidos solubles se utiliza como índice de clasificación de los melones de acuerdo a su grado de dulzura; los que tienen menos de 9 °Brix se consideran no

comercializables, los que se encuentran entre 9 y 12 °Brix se consideran comercializables, y los que están por encima de 12 °Brix se consideran de calidad extra (Vargas *et al.*, 2008; Rizzo & Braz, 2001). Según esos parámetros, todos los genotipos evaluados presentaron un porcentaje de sólidos solubles adecuado para comercialización, y la gran mayoría de ellos (54 genotipos, un 74 % del total) mostró una calidad extra; esto indica una característica genética deseable de estos genotipos, así como condiciones climáticas y de manejo del cultivo idóneas para la acumulación de sólidos solubles.

En un ensayo en Brasil, con cinco híbridos de melón reticulado, los valores de porcentaje de sólidos solubles totales variaron entre 9,0 y 11,2 °Brix (Vargas *et al.*, 2008). En Brasil, Martins *et al.* (1998) informan de dos genotipos de melón que presentaron valores entre 9,1 y 12,4 °Brix. También en Brasil, Charlo *et al.* (2009b) indican que para cinco híbridos de melón reticulado, el porcentaje de sólidos solubles se ubicó entre 11,21 y 14,06 °Brix. En otro estudio con nueve genotipos de melón reticulado, Charlo *et al.* (2011) obtuvieron entre 9,05 y 13,05 °Brix. Castoldi *et al.* (2008) indican valores entre 10,85 y 13,59 °Brix, al evaluar cinco genotipos de melón

reticulado en Brasil. Paduan *et al.* (2007) informan que para cinco genotipos de melón, esta característica varió entre 5,06 y 12,30 °Brix. Queiroga *et al.* (2008b) encontraron valores de contenido de sólidos solubles para el genotipo Torreón entre 11,4 y 12,1 °Brix, mientras que en este estudio dicho genotipo presentó un valor de 13,0 °Brix, lo que representa una variación de entre 7 % y 14 %. En España, Abad *et al.* (2006) indican que para cinco genotipos de melón Galia, los valores se ubicaron entre 10,6 y 12,7 °Brix. En Estados Unidos, Salandanan *et al.* (2009) evaluaron 10 genotipos de melón y encontraron valores entre 9,3 y 16,2 °Brix. También en Estados Unidos (Florida), Shaw *et al.* (2001) obtuvieron entre 12 genotipos de melón Galia, valores entre 8,1 y 11,9 °Brix. En México, Rosas (2007) encontró para dos genotipos de melón un contenido de sólidos solubles entre 6,71 y 8,18 °Brix, los cuales son valores sumamente bajos. También en México, Morales (2009) informa para seis genotipos de melón Cantaloupe valores entre 6,72 y 9,07 °Brix, que son igualmente bajos. En Honduras, Botto (2011) evaluó 15 genotipos de melón y obtuvo valores entre 6,6 y 12,4 °Brix. Rizzo & Braz (2001) indican para cinco genotipos de melón reticulado, valores entre 8,32 y 13,15 °Brix.

En Costa Rica, Barrientos (2013) encontró para cuatro genotipos de melón, entre 8,0 y 11,7 °Brix, y para el genotipo JMX-1006 dicho valor fue de 9,5 °Brix, mientras que en el presente estudio el valor obtenido por este genotipo fue de 16,1 °Brix en la primera prueba y de 16,6 °Brix en la segunda prueba, lo que representa una variación de entre 69 % y 74 %. Esta gran diferencia en el contenido de sólidos solubles se explica por la diferencia en la cantidad de luz disponible, que es mayor en Alajuela (EEAFBM) que en la zona de San Carlos donde se realizó el ensayo de Barrientos, lo que favorece una mayor actividad fotosintética y por lo tanto una mayor producción de azúcares, y también por la diferencia entre la temperatura diurna y la nocturna, que es mayor en Alajuela, lo cual permite una mayor acumulación de azúcares debido a que se desfavorece la actividad respiratoria de las plantas.

También en Costa Rica, Alvarado (2014) encontró que el genotipo JMX-902 mostró un contenido de sólidos solubles de 13,0 °Brix, mientras que en el presente estudio dicho genotipo mostró valores entre 14,2 y 15,3 °Brix, lo cual parece una diferencia considerable (entre 9 y 17 % de variación), a pesar de tratarse del mismo sitio de ensayo (EEAFBM) y prácticamente la misma época de

cosecha (época seca); sin embargo, en el trabajo de Alvarado la cosecha se realizó en los meses de marzo y abril, que se caracterizan por una temperatura nocturna relativamente alta, por lo que la diferencia entre la temperatura diurna y la nocturna no es tan alta como al inicio de la época seca (diciembre a febrero), lo que desfavorece la acumulación de azúcares.

En otro ensayo en Costa Rica, Díaz (2013) informa que el genotipo JMX-701 mostró valores entre 12,4 y 13,5 °Brix, y que el genotipo Torreón obtuvo valores entre 10,5 y 13,1 °Brix, mientras que en el presente estudio el genotipo JMX-701 mostró un valor entre 15,2 y 15,8 °Brix (una variación de entre 12 % y 27 %), y el Torreón obtuvo 13,0 °Brix; la diferencia tan importante obtenida en el caso del melón JMX-701 se explica por el hecho de que el ensayo de Díaz se realizó al inicio de la época lluviosa (abril-julio), mientras que este estudio se llevó a cabo principalmente al inicio de la época seca, cuando hay más luz.

En el Cuadro 10 se observa la variación presentada en el promedio de ciertas variables cuantitativas entre la primera prueba y la segunda prueba, para los diez genotipos de melón que se sembraron en ambas pruebas. Se observan grandes diferencias entre una prueba y la otra,

especialmente en el número de frutos por planta (entre 4,6 % y 68,1 % de variación) y el rendimiento (entre 0,5 % y 75,6 % de variación). El porcentaje de sólidos solubles mostró relativamente poca variación entre ambas pruebas (entre 3,1 % y 16,6 %), lo que parece sugerir que esta es una característica genética más estable que las variables rendimiento y número de frutos por planta. El peso promedio del fruto mostró una variación

intermedia entre ambas pruebas (entre 6,4 % y 29,3 % de variación). Estos resultados enfatizan la importancia de evaluar los genotipos en diferentes épocas de siembra, antes de tomar una decisión sobre cuál de ellos conviene utilizar en un sistema productivo determinado.

Cuadro 9. Porcentaje de sólidos solubles totales de los genotipos evaluados.

Genotipo	Código de campo	Porcentaje de sólidos solubles (°Brix)
<i>1 prueba</i>		
JMX-1001	158	17,1
JMX-1101	137	16,9
JMX-904	101	16,4
JMX-1119	155	16,2
JMX-1006	123	16,1
JMX-1005	122	15,9
16-26-69	117	15,8
JMX-627	119	15,7
E-81-2097	107	15,4
JMX-1011	126	15,4
JMX-1130	167	15,4
JMX-902	102	15,3
Capo Verde	110	15,3
JMX-701	103	15,2
UG-1108	115	15,2
JMX-1102	138	15,2
JMX-1124	161	15,2
JMX-1129	166	15,1
Uncle Sam	111	15,0
JMX-1120	156	15,0
JMX-1127	164	14,9
10-26-60	116	14,8
JMX-1111	147	14,8
JMX-1122	159	14,8
JMX-1105	141	14,6
JMX-1121	157	14,4

Genotipo	Código de campo	Porcentaje de sólidos solubles (°Brix)
JMX-704	120	14,2
JMX-1115	151	13,8
JMX-602	118	13,6
JMX-1019	130	13,6
JMX-1029	136	13,4
JMX-1106	142	13,3
JMX-1116	152	13,3
UG-505	112	13,2
JMX-1117	153	13,2
Gandalf	106	13,0
JMX-1114	150	13,0
JMX-1118	154	12,9
E-81-8200	109	12,8
JMX-1022	133	12,8
Solarnet	104	12,7
JMX-1108	144	12,7
JMX-1109	145	12,5
JMX-1104	140	12,3
JMX-1113	149	12,3
JMX-1020	131	12,2
UG-4305	113	12,0
JMX-1015	127	11,7
JMX-1103	139	11,4
JMX-1131	168	11,4
MX-1123	160	11,3
JMX-1107	143	11,1
JMX-1112	148	10,8
JMX-1125	162	9,9
Estoril	105	Nd
E-81-8066	108	Nd
UG-908	114	Nd
JMX-1021	132	Nd
JMX-1010	135	Nd
JMX-1110	146	Nd
JMX-1126	163	Nd
JMX-1128	165	Nd
<i>II prueba</i>		
JMX-1006	123	16,6
JMX-701	103	15,8
Caribbean Dream	175	15,2
JMX-1005	122	15,1
JMX-1001	158	14,8
JMX-904	101	14,7
JMX-217	174	14,7
JMX-902	102	14,2

Genotipo	Código de campo	Porcentaje de sólidos solubles (°Brix)
JMX-1101	137	14,1
JMX-1011	126	13,9
JMX-212	169	13,9
JMX-216	173	13,9
JMX-213	170	13,1
JMX-1111	147	13,0
Torreón	176	13,0
JMX-1106	142	11,9
JMX-214	171	10,7
JMX-215	172	Nd

Fuente: elaboración propia

Cuadro 10. Variación entre los valores de la segunda prueba, en comparación con la primera prueba, para diez genotipos de melón.

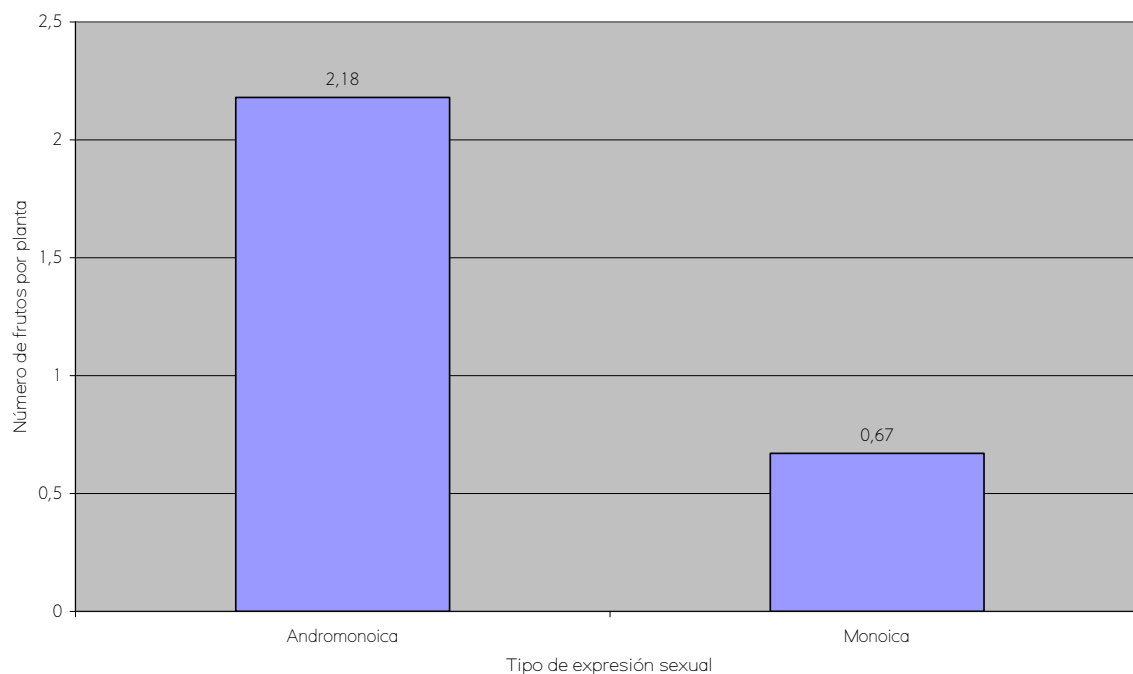
Genotipo	Código de campo	Variación de los valores obtenidos en la segunda prueba con respecto a la primera prueba			
		Número de frutos por planta (%)	Peso promedio del fruto (gramos) (%)	Rendimiento (ton/ha) (%)	Porcentaje de sólidos solubles (°Brix) (%)
JMX-904	101	26,7	-20,6	0,5	-10,4
JMX-902	102	6,3	-6,4	-0,5	-7,2
JMX-701	103	36,2	29,3	75,6	3,9
JMX-1005	122	-46,2	-16,0	-54,8	-5,0
JMX-1006	123	-4,6	23,0	17,4	3,1
JMX-1011	126	-12,7	20,1	5,1	-9,7
JMX-1101	137	-58,5	-7,7	-61,9	-16,6
JMX-1106	142	18,9	29,1	53,7	-10,5
JMX-1111	147	68,1	-22,9	29,6	-12,2
JMX-1001	158	-47,1	10,1	-41,7	-13,5

Fuente: elaboración propia

En la Figura 1 se presenta el número promedio de frutos por planta, según el tipo de expresión sexual de los genotipos de melón evaluados. Estos resultados

sugieren fuertemente que es preferible escoger genotipos andromonoicos para la producción de melón en invernadero, antes que genotipos monoicos, con el fin de garantizar una mayor producción.

Figura 1. Número de frutos por planta, según el tipo de expresión sexual de los genotipos de melón evaluados.

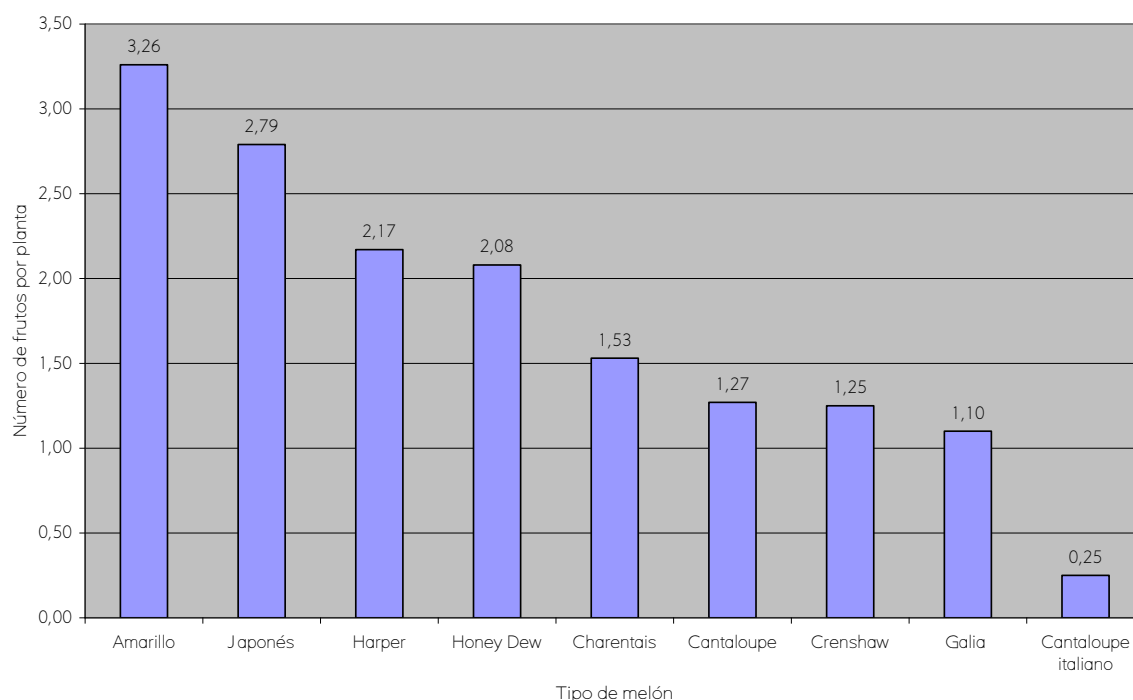


Fuente: elaboración propia

En la Figura 2 se presenta el número promedio de frutos por planta, según el tipo de melón evaluado. Estos resultados sugieren que es preferible escoger genotipos de melón tipo Amarillo, Japonés, Harper o Honey Dew para la

producción en invernadero, dado que son más productivos; sin embargo, lo mejor es probar cada genotipo en cada ambiente en particular, antes de tomar una decisión sobre cuál genotipo sembrar, además de considerar cuál tipo de melón tiene mayor demanda en el mercado.

Figura 2. Número de frutos por planta, según el tipo de melón evaluado.



Fuente: elaboración propia

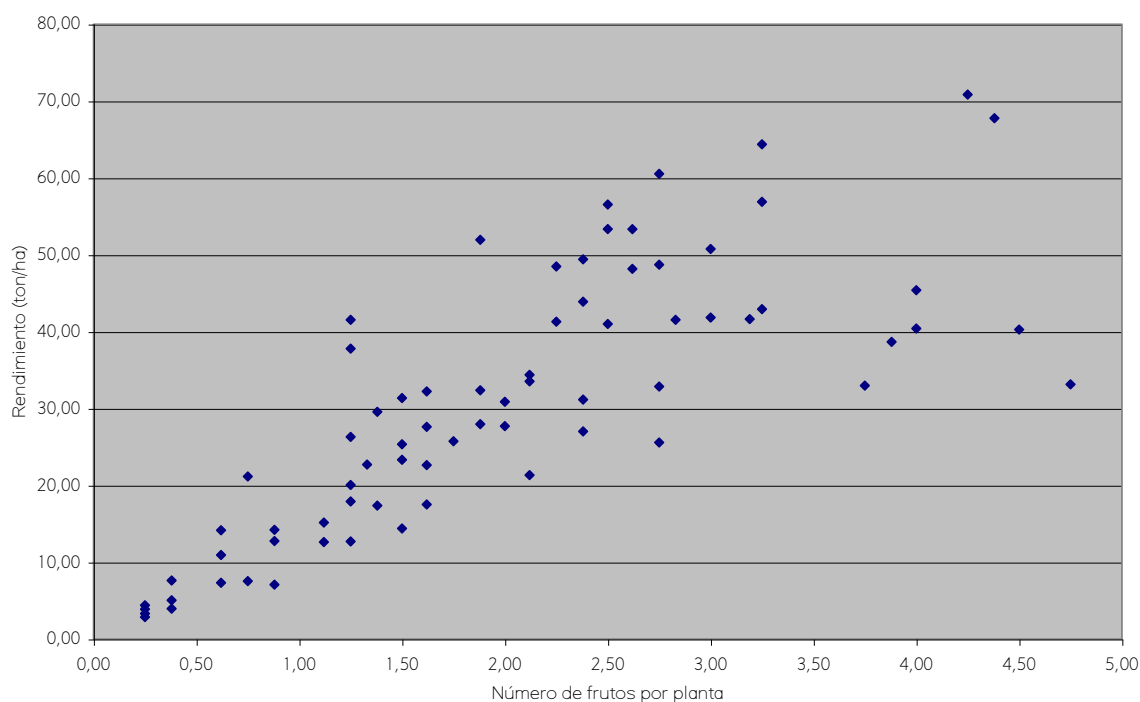
En la Figura 3 se presenta la relación entre el número de frutos por planta y el rendimiento; la correlación positiva para ambas variables es de 79,3 %, lo que indica claramente que entre más frutos por planta produzca un genotipo, hay mayores probabilidades de obtener altos rendimientos. Sin embargo, también hay que tomar en cuenta el peso promedio del fruto, pues puede haber plantas que producen menos de dos frutos por planta, pero si el peso del fruto es alto, el rendimiento también será alto; por ejemplo, el genotipo JMX-1105 produjo sólo 1,25 frutos/planta, pero gracias a que el peso promedio del fruto fue de 1279,4

g (el más alto de todo el ensayo), entonces su rendimiento fue de 41,54 ton/ha, lo cual es un buen resultado; algo similar ocurrió con el genotipo JMX-1131, pues solo produjo 1,25 frutos/planta, pero el peso del fruto fue de 1164,2 g, y el rendimiento de 37,80 ton/ha. Por el contrario, en algunos casos se pueden producir muchos frutos por planta, pero si el peso promedio del fruto es bajo, entonces el rendimiento no será tan alto; por ejemplo, en la segunda prueba, el genotipo JMX-904 produjo 4,75 frutos/planta (el valor más alto de todo el ensayo), pero como el peso promedio del fruto fue de sólo 268,7 g, entonces el

rendimiento fue de 33,15 ton/ha; curiosamente, en la primera prueba, este genotipo produjo 3,75 frutos/planta, con un peso promedio del fruto de 338,6 g, y un rendimiento de 32,98 ton/ha, es decir, que produjo prácticamente el mismo rendimiento por hectárea, pero con

menos frutos de mayor tamaño. En todo caso, hay que tomar en cuenta que estas características dependen (además del genotipo) de otros factores como la densidad de siembra utilizada, y las condiciones climáticas y de manejo del cultivo.

Figura 3. Relación entre el número de frutos por planta y el rendimiento en melón.



Fuente: elaboración propia

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para la evaluación de genotipos de melón se deben tomar en cuenta diversas características, tanto de planta, como de fruto, calidad y rendimiento. Entre las características a evaluar se deben priorizar aquellas que sean más importantes para el mercado meta, para

que la evaluación sea económicamente rentable. El proceso de investigación es sumamente costoso y consume mucho tiempo, por lo que es necesario valorar exactamente cuáles variables conviene evaluar en cada caso.

La selección de los mejores genotipos para cada sitio de producción depende del

comportamiento agronómico (precocidad, rendimiento), pero también de los requisitos de calidad exigidos por el mercado meta, tales como tipo de melón, tamaño y forma del fruto, sabor, firmeza de la pulpa, contenido de sólidos solubles, color del fruto, entre otros. La evaluación del porcentaje de sólidos solubles totales es un elemento fundamental para determinar la calidad en melón, pues la mayor parte de los consumidores aprecian un melón con sabor dulce. En forma adicional, se recomienda la realización de pruebas de degustación en el proceso de evaluación de las características de calidad de un genotipo de melón.

Dadas las amplias variaciones presentadas en el comportamiento de los genotipos según diferentes épocas de siembra (y por lo tanto, diferentes condiciones climáticas), es muy importante realizar las pruebas de genotipos en diferentes épocas, para verificar de mejor forma cuál es el genotipo más recomendable para cada localidad.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la colaboración de las señoritas Cristina Arguedas, María José Moya, Carolina Ramírez, Marcela Mora y Adriana Camacho, y de los señores Jorge

Díaz, Felipe Coto, José González, Olger Salazar, Julio Vega, Carlos González y Andrés Oviedo, en el trabajo de campo. Asimismo, el autor agradece el financiamiento recibido por parte de la Universidad de Costa Rica para la realización de este trabajo.

REFERENCIAS

- Abad, D. E. M., Garrido, J. C. G. & Fernández, E. R. (2006). Ensayo de cultivares de melón galia (*Cucumis melo* L.) entutorado en invernadero. En: M. M. Trujillo (Ed.), *XXXV Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura: Santiago de Compostela 2005* (pp. 241–250). España, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Secretaría General Técnica.
- Alvarado, T. S. (2014). *Efecto de la aplicación de bioactivadores y del raleo manual de frutos sobre el rendimiento y la calidad de melón (Cucumis melo L. var. JMX-902) bajo cultivo protegido en La Garita, Alajuela*. Tesis para optar por el Título de Licenciada en Ingeniería en Agronomía, Escuela de Agronomía, Sede Regional San Carlos, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Santa Clara, San Carlos, Costa Rica. 73 p.
- Barrientos, M. A. (2013). *Cultivo protegido hidropónico de melón (Cucumis melo L.) en la zona norte de Costa Rica*. Práctica de especialidad para optar por el Título de Bachiller en Ingeniería en Agronomía, Escuela de Agronomía, Sede Regional de San Carlos, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica. 96 p.

- Bezerra, F. M. L., Nunes, M. C. H., Freitas, C. A. S. & Silva, F. L. (2009). Desempenho de três híbridos de meloeiro sob dois espaçamentos em ambiente protegido na Chapada do Apodi. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza (Brasil). 40(3): 412-416.
- Botto, A. S. (2011). *Evaluación del rendimiento y el total de sacarosa disuelta ($^{\circ}$ Bx) de quince cultivares de melón (*Cucumis melo* L.) en sustrato compost y mezcla compost con arena bajo condiciones de macrotúnel*. Proyecto especial para optar por el Título de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 24 p.
- Castoldi, R., Charlo, H. C. O., Vargas, P. F. & Braz, L. T. (2008). Qualidade de frutos de cinco híbridos de melão rendilhado em função do número de frutos por planta. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal (Brasil). 30(2): 455-458.
- Charlo, H. C. O., Castoldi, R., Vargas, P. F. & Braz, L. T. (2009a). Cultivo de melão rendilhado com dois e três frutos por planta. *Horticultura Brasileira*, Brasília. 27(2): 251-255.
- Charlo, H. C. O., Castoldi, R., Vargas, P. F. & Braz, L. T. (2009b). Desempenho de híbridos de melão-rendilhado cultivados em substrato. *Científica*, Jaboticabal (Brasil). 37(1): 16-21.
- Charlo, H. C. O., Galatti, F. S., Braz, L. T. & Barbosa, J. C. (2011). Híbridos experimentais de melão rendilhado cultivados em solo e substrato. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal (Brasil). 33(1): 144-156.
- Díaz, J. M. (2013). *Efecto de la poda y la densidad de siembra sobre el rendimiento y la calidad de fruta de melón (*Cucumis melo* L.) cultivado en invernadero*. Tesis para optar por el Título de Licenciado en Ingeniería Agronómica, Escuela de Agronomía, Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. 50 p.
- Filgueiras, H. A. C., Menezes, J. B., Alves, R. E., Costa, F. V., Pereira, L. S. E. & Júnior, J. G. (2000). Colheita e manuseio pós-colheita. En: R. E. Alves (Org.). *Melão: pós-colheita*. Série Frutas do Brasil, 10. Brasília, Brasil. Embrapa. Consultado en línea el 19 de enero de 2015. Tomado de: http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_1471.pdf
- Gomes, J., Menezes, J., Nunes, G., Costa, F. & Souza, P. (2001). Qualidade pós-colheita de melão tipo cantaloupe, colhido em dois estádios de maturação. *Horticultura Brasileira*, Brasília. 19(3): 356-360.
- IPGRI. (2003). *Descriptors for melon (*Cucumis melo* L.)*. Rome, Italy. International Plant Genetic Resources Institute. 64 p. Consultado en línea el 7 de mayo de 2014. Tomado de: http://www.bioversityinternational.org/uploads/tx_news/Descriptors_for_melon_Cucumis_melo_L_906.pdf
- Lester, G. (1997). Melon (*Cucumis melo* L.) fruit nutritional quality and health functionality. *Hort Technology*. 7(3): 222-227.
- Marín, F. s.f. *Situación general de la agricultura protegida en Costa Rica*. San José, Costa Rica, Programa Nacional Sectorial de Producción Agrícola Bajo Ambientes Protegidos, Ministerio de Agricultura y Ganadería. 10 p. Consultado en línea el 23 de enero de 2014.

- Tomado de:
<http://www.maq.go.cr/bibliotecavirtual/pronap01-ambiente-prottegido.pdf>
- Martins, S. R., Peil, R. M., Schwengber, J. E., Assis, F. N. & Mendez, M. E. G. (1998). Produção de melão em função de diferentes sistemas de condução de plantas em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília. 16(1): 24-30.
- Monge-Pérez, J. E. (2014). Producción y exportación de melón (*Cucumis melo*) en Costa Rica. *Tecnología en Marcha* (Costa Rica). 27(1): 93-103.
- Monge-Pérez, J. E. (2012, octubre). *Evaluación preliminar de genotipos de hortalizas para la producción en invernadero*. Ponencia presentada en el I Congreso de Seguridad Alimentaria y Nutricional; construyendo un abordaje integral. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Universidad de Costa Rica, San Pedro de Monte de Oca, San José, Costa Rica. 10 p.
- Morales, F. (2009). *Caracterización de producción de genotipos de melón reticulado (Cucumis melo L.) bajo invernadero 2008-2009*. Tesis para optar por el Título de Ingeniero Agrónomo, División de Carreras Agronómicas, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Unidad Laguna, Torreón, Coahuila, México. 95 p.
- Neibauer, J. & Maynard, E. (2002). *Información poscosecha: normas de calidad del USDA*. Universidad de California en Davis. California, Estados Unidos. Consultado en línea el 19 de enero de 2015. Tomado de:
http://www.hort.purdue.edu/prod_quality/commodities/muskmelon.html
- Pádua, J. G., Braz, L. T., Banzatto, D. A., Gusmão, M. T. A. & Gusmão, S. A. L. (2003). Net melon cultivars productivity under different cultivation systems, during summer and winter. *Acta Horticulturae* (ISHS). 607: 83-89.
- Paduan, M. T., Campos, R. P. & Clemente, E. (2007). Qualidade dos frutos de tipos de melão, produzidos em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal (Brasil). 29(3): 535-539.
- Queiroga, R. C. F., Puiatti, M., Fontes, P. C. R. & Cecon, P. R. (2008a). Partição de assimilados e índices fisiológicos de cultivares de melão do grupo *Cantalupensis* influenciados por número e posição de frutos na planta, em ambiente protegido. *Revista Ceres* (Brasil). 55(6): 596-604.
- Queiroga, R. C. F., Puiatti, M., Fontes, P. C. R. & Cecon, P. R. (2008b). Produtividade e qualidade do melão cantaloupe, cultivado em ambiente protegido, variando o número e a posição dos frutos na planta. *Bragantia*, Campinas (Brasil). 67(4): 911-920.
- Ramírez, C. & Nienhuis, J. (2012). Cultivo protegido de hortalizas en Costa Rica. *Tecnología en Marcha* (Costa Rica). 25(2): 10-20.
- Rizzo, A. A. N. & Braz, L. T. (2001). Características de cultivares de melão rendilhado cultivadas em casa de vegetação. *Horticultura Brasileira*, Brasília. 19(3): 237-240.
- Rosas, J. (2007). *Evaluación de variedades de melón (Cucumis melo L.) en sustratos orgánicos bajo condiciones de invernadero*. Tesis para optar por el Título de Ingeniera Agrónoma en Horticultura, División

de Carreras Agronómicas,
Universidad Autónoma Agraria
“Antonio Narro”, Unidad Laguna,
Torreón, Coahuila, México. 38 p.

- Saladanan, K., Bunning, M., Stonaker, F., Külen, O., Kendall, P. & Stushnoff, C. (2009). Comparative analysis of antioxidant properties and fruit quality attributes of organically and conventionally grown melons (*Cucumis melo* L.). *Hort Science*. 44(7): 1825–1832.
- Shaw, N. L., Cantliffe, D. J. & Taylor, B. S. (2001). Hydroponically produced ‘Galia’ muskmelon – what’s the secret? *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*. 114: 288–293.
- Torres, J. M. (1997). Los tipos de melón comerciales. En: A. Namesny (Ed.), *Melones* (pp. 13–20). Compendios de Horticultura, No. 10. España: Ediciones de Horticultura.
- Vargas, P. F., Castoldi, R., Charlo, H. C. O. & Braz, L. T. (2008). Qualidade de melão rendilhado (*Cucumis melo* L.) em função do sistema de cultivo. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras (Brasil). 32(1): 137–142.