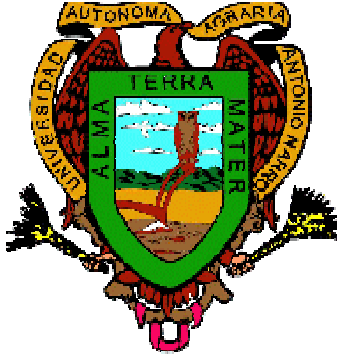


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**



Selección de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L), en la Región de Paila Coahuila, en Base a Parámetros Fisiotécnicos, Fisiológicos y de Rendimiento.

**POR:**

**RAÚL GÓMEZ GONZÁLEZ**

**TESIS**

Presentada como Requisito Parcial para

Obtener el Título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN**

Buenavista, Saltillo Coahuila, México.

Febrero del 2010.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

Selección de Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L), en la Región de Paila Coahuila, en Base a Parámetros Fisiotécnicos, Fisiológicos y de Rendimiento.

POR:

RAÚL GÓMEZ GONZÁLEZ

TESIS

Que se somete a consideración del H. Jurado calificador como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

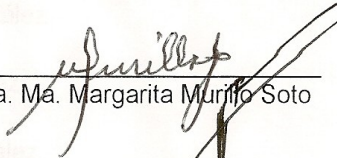
Aprobado por:

Asesor principal:



Dr. Fernando Borrego Escalante

Asesor:

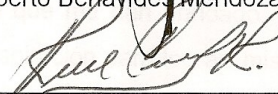


Dra. Ma. Margarita Murillo Soto

Asesor:

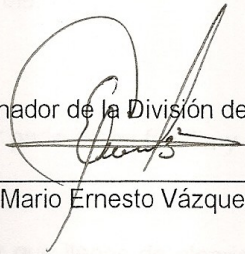
Dr. Adalberto Benayides Mendoza

Asesor:

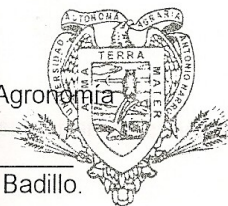


Ing. René de la Cruz Rodríguez

Coordinador de la División de Agronomía



Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo.



Coordinación  
División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Febrero del 2010.

## DEDICATORIA

### **A MIS PADRES:**

Noelia Edith González Arriaga: Por haberme dado la vida, por ser una gran madre ejemplar, quien siempre me inculcó luchar y no darse por vencido, para lograr lo que se desea.

Billerman Neri Gómez Chávez. Al padre modelo, quien con su humildad, gran esfuerzo y ejemplo de vida supo hacer de mí una persona de provecho. Por enseñarme los valores que como persona te llevan al éxito.

Con mucho amor les dedico éste logro, que también es suyo, ni con las riquezas más grandes del mundo podré pagar todo lo que me han dado. Que Dios los bendiga por siempre, los AMO.

### **A mis hermanos:**

Ronaldo Marin Gómez González

Saira Lizeth Gómez González

Marilin Rocio Gómez González.

Por el gran apoyo incondicional que me han brindado, por ser un ejemplo a seguir, por formar parte de mi inspiración para lograr mis metas. A quien tanto agradezco por todos los momentos hermosos que pasamos juntos. Por todas sus muestras de amor y cariño.

### **A mi cuñado.**

Luis León Ruíz por formar parte de mi familia y demostrarnos cariño y afecto, por todo su apoyo brindado.

**A mi sobrina.** Jhoselin Por que llenas de alegría nuestra vida cada momento que pasamos contigo, te quiero demasiado.

**A Ma. Guadalupe Flores.** A quien agradezco por todo su apoyo, por compartir tu tiempo y estar conmigo en esos momentos de tristeza y alegría.

**A mis abuelitos.**

Rosa Chávez Hernández. A quien tanto quiero y por demostrarme su cariño.

Raúl Gómez Raymundo. (+) En especial a ti, aunque ya no estes con nosotros, te sentiras orgulloso de ser el pilar de una familia triunfadora, por enseñarnos a ser personas humildes, honestas, responsables y sobre todo, el gran amor que inculcaste hacia el trabajo y a la tierra, nunca olvidare tus sabios consejos y siempre estará presente mi corazón y en cada momento de mi vida.

Estela Arriaga Pérez y German González Pivaral.

**A mis tios.**

M.C. Luis Magin Gómez Chávez. Por ser un gran ejemplo a seguir, y por su apoyo brindado. Griselda Gómez, Aurora Isabel, Ortencia, Carlos Rene, Orlando de Jesus, Clemencia, Miguel, Rosario, Mirna, Esperanza, Francisco, wilber, esperanza, Salomón, Por ser parte de ésta gran familia.

**A mis primos.**

Berzabeth, Juana, Rosbita, Rubicela, María Concepción, Karilu, Angel Omar, Luis Orlando y Santiago.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios**, fuente de toda sabiduría, por darme la dicha de llegar a cumplir éste sueño tan anhelado, por darme fuerzas para salir adelante en momentos difíciles, y apreciar momentos maravillosos a lo largo de mi vida. Por haberme dado una familia que me apoya en todos momentos. GRACIAS DIOS.

**A mi “ALMA MATER”** quien desde el primer momento que forme parte de ella, me cobijó como mi segunda casa. Por formarme con grandes conocimientos brindados en sus aulas y por todas las facilidades y privilegios otorgados para culminar mi gran sueño.

**A don Antonio Narro Rodriguez (+)**, por su brillante idea de formar jóvenes para el medio que más nos necesita, el campo. Donde quiera que se encuentre se sienta orgulloso de escuchar resonar su nombre por los logros obtenidos a travez del esfuerzo de todos aquellos que formamos parte de nuestra “ALMA MATER”.

### **A mis asesores**

Al Dr. Fernando Borrego Escalante, Por darme la oportunidad de formar parte de éste gran e importante proyecto de investigación. Por ser una persona ejemplar en todo el ambito de la palabra. Con mucha admiración y respeto. Gracias.

A la Dra. Ma. Margarita Murillo Soto. Por su valiosa contribución y tiempo dedicado en la realización de éste trabajo.

Dr. Adalberto Benavides Mendoza. Por formar parte del honorable Jurado calificador.

Ing. Rene de la Cruz Rodríguez. Por formar parte del honorable Jurado calificador.

Ing. José Luis López Niño. Por dar la oportunidad de establecer la parcela experimental en su predio “La Jaroza”.

A la Ing. Ma. Lourdes Hernández Hdz. Por su valiosa colaboración en la toma de datos en éste trabajo. Por su sincera amistad y todo su apoyo brindado durante la estancia en la universidad.

A la M.C. Aurelia Mendoza Gómez. Por su ayuda en la realización del análisis estadístico, por su valiosa amistad y apoyo brindado.

Al Lic. Armando Pohlenz Martínez. Por su gran apoyo y confianza brindada durante las prácticas profesionales. Por darme esa gran oportunidad de poderme desarrollar en el campo laboral.

Al M.C. Carlos Rojas Peña. Por su gran amistad y apoyo brindado.

A la M.C Felipa Morales por su valiosa amistad y sabios consejos.

**A la empresa “Custepec”** por haberme brindado la oportunidad de llevar acabo mis prácticas profesionales.

A mis amigos; Alexander López Hernández, Rosendo Hernández Martínez, David López Calderón, Miguel Angel Valdez. Por su valiosa amistad.

Al CONAFE por haberme apoyado para poder terminar mis estudios de secundaria y nivel medio superior.

## INDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	iii
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	viii
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	x
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
Objetivos.....	4
Hipótesis.....	4
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	5
Centro de origen.....	5
Principales estados productores de melón.....	5
Clasificación taxonómica.....	6
Descripción botánica.....	7
Raíz.....	7
Tallo.....	7
Hojas.....	7
Pecíolo.....	7
Zarcillos.....	8
Flores.....	8
Fruto.....	9

Semilla.....	9
Variedades.....	9
Cosecha.....	9
Clasificación del melón según su calidad.....	10
Requerimientos ambientales del Melón.....	11
Importancia del mejoramiento genético.....	12
Objetivos del mejoramiento.....	13
Contenido nutricional.....	14
Parámetros fisiotécnicos.....	14
Fotosíntesis.....	14
Conductancia estomática.....	16
Transpiración y uso eficiente del agua.....	17
Análisis multivariado (componentes principales).....	18
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
Localización del sitio experimental.....	20
Características del área de estudio.....	20
Material Genético utilizado.....	21
Establecimiento y manejo del cultivo.....	22
Material y equipo utilizado.....	23
Variables evaluadas.....	23
<b>DISEÑO EXPERIMENTAL.....</b>	<b>27</b>
Análisis estadístico.....	27
Análisis multivariado.....	28



Cálculo de los componentes principales.....	28
Criterio de calificación.....	29
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>30</b>
Sanidad.....	30
Evaluación para las variables de rendimiento.....	31
Evaluación para las variables de tamaño de fruto.....	32
Evaluación para las características de calidad de fruto.....	34
Evaluación para la variable fenológica.....	35
Evaluación para las variables agroclimáticas.....	36
Evaluación para las variables fisiológicas.....	38
Análisis de componentes principales para 65 genotipos melón ( <i>Cucumis melo</i> L).....	40
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>55</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>57</b>
<b>LITERATURA CITADA.....</b>	<b>59</b>
<b>APENDICE.....</b>	<b>63</b>

## INDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Pág.
1.0. Principales estados productores de melón en el 2008.....	6
2.0. Composición nutritiva de diferentes variedades de melón, en base a 100 g. de parte comestible (Maroto 2004).....	14
3.0. Material genético utilizado de 65 genotipos de melón ( <i>Cucumis melo</i> L.).....	21
4.0. Análisis de varianza (cuadrados medios) para la característica de sanidad de 65 genotipos de Melón ( <i>Cucumis melo</i> L). En campo. La Jaroza, Parras, Coahuila. 2009.....	30
5.0. Análisis de varianza (cuadrados medios) para las características de rendimiento de 65 genotipos de Melón ( <i>Cucumis melo</i> L.). La Jaroza, Parras, Coahuila. 2009.....	31
6.0. Cuadrados medios y significancias para las características de tamaño de fruto de 65 genotipos de Melón ( <i>Cucumis melo</i> L.). La Jaroza. Parras Coahuila. 2009.....	33
7.0. Cuadrados medios y significancia para las características de calidad de fruto de 65 genotipos de Melón ( <i>Cucumis melo</i> L.). La Jaroza, Parras, Coahuila. 2009.....	34
8.0. Análisis de varianza (cuadrados medios) para la variable fenológica, días a primer corte de 65 genotipos de Melón ( <i>Cucumis melo</i> L.) La Jaroza, Parras, Coahuila. 2009.....	36
9.0. Análisis de varianza (cuadrados medios) para las variables agroclimáticas en 30 genotipos de Melón ( <i>Cucumis melo</i> L.). La Jaroza, Parras Coahuila. 2009.....	37
10.0. Análisis de varianza (cuadrados medios) para las variables fisiológicas de 65 genotipos de Melón ( <i>Cucumis melo</i> L.). La Jaroza, Parras Coahuila. 2009.....	38
11.0. Análisis de componentes principales (eigenvalores) entre variables de 65 genotipos de melón ( <i>Cucumis melo</i> L.) en	

	campo. La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.....	40
12.0.	Contribución relativa de las variables estudiadas en los 6 primeros componentes principales de 65 genotipos de melón ( <i>Cucumis melo</i> L.), en campo. La Jaroza Parras, Coahuila, 2009.....	41
13.0.	Contribución relativa de cada genotipo en 65 genotipos de melón ( <i>Cucumis melo</i> L.) en campo. La Jaroza Parras, Coahuila, 2009.....	44
14.0.	Calificación final ponderada de 65 genotipos de melón ( <i>Cucumis melo</i> L.), en base a Parámetros Fisiotécnicos, Fisiológicos y de Rendimiento. La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.....	53
A.1.	Prueba de Tukey para genotipos de melón (10 mejores, 5 intermedios y 5 inferiores) para diferentes características.....	63

## INDICE DE FIGURAS

Figura No.	Pág.
1.0. Comportamiento de 65 genotipos de melón ( <i>Cucumis melo</i> L.), para el componente 1 (alto rendimiento), componente 4 (eficiencia fotosintética y uso de agua) y componente 3 (buen sabor). La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.....	46
2.0. Comportamiento de 65 genotipos de melón ( <i>Cucumis melo</i> L.), para el componente 1 (alto rendimiento), componente 2 (tasa transpiratoria) y componente 3 (buen sabor). La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.....	47
3.0. Comportamiento de 65 genotipos de melón ( <i>Cucumis melo</i> L.), para el componente 1 (alto rendimiento), componente 4 (eficiencia fotosintética y uso del agua) y componente 5 (consistencia del fruto). La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.....	48
4.0. Comportamiento de 65 genotipos de melón ( <i>Cucumis melo</i> L.), para la variable rendimiento, uso eficiente del agua y fotosíntesis. La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.....	49
5.0. Comportamiento de 65 genotipos de melón ( <i>Cucumis melo</i> L.), para la variable rendimiento, fotosíntesis y °Brix. La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.....	50
6.0. Comportamiento de 65 genotipos de melón ( <i>Cucumis melo</i> L.), para la variable rendimiento, fotosíntesis y sanidad. La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.....	51
7.0. Comportamiento de 65 genotipos de melón ( <i>Cucumis melo</i> L.), para la variable rendimiento, °Brix y días a primer corte. La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.....	52

## INTRODUCCIÓN

El cultivo del melón (*Cucumis melo* L.), es una de las hortalizas de gran demanda por su sabor y dulzura, cualidades que lo hacen atractivo a los mercados internacionales, por lo que ha experimentado en los últimos años un desarrollo extraordinario en todo el mundo, pasando a ser de un producto de consumo minoritario a otro de amplia aceptación. Hecho que se fundamenta en un crecimiento continuo de las superficies cultivadas y sobre todo en la mejora general del cultivo y de las variedades cultivadas, además de ser una hortaliza que genera divisas para México, pues alrededor del 30% de la producción nacional se exporta principalmente a los Estados Unidos.

Una decisión muy importante para los productores es la elección de la semilla de siembra. Generalmente los productores eligen variedades o híbridos de melón que sean rendidores; es decir, que produzcan la mayor cantidad de toneladas por hectárea, de buen tamaño, buen sabor, atractivo para el consumidor, buena presentación, resistente a plagas y enfermedades, larga vida de anaquel y por ende buen precio (Técnicas actualizadas para producir melón, 2003). A partir de esto surge la necesidad y oportunidad para llevar a cabo programas de mejoramiento genético en el cultivo de melón, para obtener nuevos materiales que sean de amplia aceptación en el mercado y que se adapten a regiones específicas, expresando su máximo potencial de rendimiento, lo cual se verá reflejado en la utilidad que generaría a los productores. Los notorios resultados prácticos alcanzados en los últimos años por la mejora genética de plantas en la producción de especies cultivadas, superiores a las existentes, han demostrado la importancia de esta ciencia, ya universalmente reconocida y aceptada.

Por lo tanto, el objetivo principal del fitomejoramiento genético es incrementar la producción y la calidad de los productos agrícolas por unidad de superficie, en el menor tiempo, con el mínimo esfuerzo y al menor costo posible. Esto se logrará mediante la obtención de nuevas variedades o híbridos de alto potencial, es decir, que produzcan más grano, más forraje, más fruto, o más verduras en la menor área de terreno posible, y que se adapten a las necesidades del agricultor y consumidor.

Además, estas variedades deben poseer mayor eficiencia fisiológica en los procesos metabólicos; deben ser capaces de aprovechar mejor el agua, los fertilizantes y, en general, ser tolerantes a determinado factor ambiental, cualidades que se logran con el potencial genético de cada cultivar, características que tienden a controlar las fluctuaciones extremas de los rendimientos. A pesar del elevado precio de la semilla híbrida, la tendencia general en la mejora del melón es la obtención de híbridos de gran vigor, debido a la heterosis que se observa para la mayor parte de los caracteres de interés agronómico (Lemus y Hernández, 2003). Las técnicas de hibridación se explotan ampliamente y permiten introducir distintos genes que rigen caracteres interesantes en las plantas. La liberación de nuevas variedades es un proceso muy dinámico para las empresas productoras de semillas, así que cada año aparece en el mercado un gran número de híbridos y/o variedades que es necesario evaluar y seleccionar para cada región. Un aspecto muy importante a considerar es el manejo racional de los factores climáticos, de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación de uno de estos incide sobre el resto, principalmente en el rendimiento.

La importancia de éste trabajo radica en que nos encontramos en una región semiárida del Norte de México, dedicada a la producción de melón donde su producción se ve afectada por factores climáticos adversos, como: bajas y altas temperaturas, escasez de agua y baja fertilidad de suelos. La Región Lagunera se caracteriza por ser la más importante en cuanto a producción a nivel nacional, ocupando el primer lugar, para el 2008 tuvo una superficie

sembrada de 7,058 hectáreas, produciendo 155,964.45 toneladas (siap, 2008). En consecuencia la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, a través del Departamento de Fitomejoramiento en el área de Fisiotécnica, en su proyecto de mejoramiento genético de Melón, tiene como principal propósito obtener nuevos materiales con características adaptables para ésta región, seleccionando genotipos de alto rendimiento y eficientes en sus procesos fisiológicos.

Palabras claves: *Cucumis melo* L., Selección, Genotipos, Parámetros Fisiotécnicos y Fisiológicos, Rendimiento, Análisis de componentes principales.

## **OBJETIVOS**

- a) Seleccionar genotipos de melón en base a su eficiencia fisiotécnica de fotosíntesis, conductancia estomática, transpiración y uso eficiente del agua.
  
- b) Seleccionar los genotipos sobresalientes tomando como referencia las variables agroclimáticas, fisiológicas, fenológicas, de rendimiento y calidad.

## **HIPÓTESIS**

- a) Existe diferencias entre genotipos en el rendimiento, calidad, fenología, condiciones agroclimáticas y fisiológicas.
  
- b) Al menos un genotipo superará a uno de los testigos.



## REVISIÓN DE LITERATURA

### **Centro de origen.**

Salunkhe y Kadam (2004) mencionan que el melón es nativo del África tropical, más específicamente de la región oriental sur del desierto del Sahara. Consideran Asia central, comprendiendo algunas partes del sur de Rusia, Irán, Afganistan, Pakistán y Noroeste de India, como un área secundaria de producción de melón.

### **Principales estados productores de melón.**

El cultivo del melón en México ha sido una de las actividades agrícolas de gran importancia social y económica en algunas regiones del país, en virtud de ser fuente de ingresos para los productores y de mano de obra para la población rural (Carvajal, 1998).

Dependiendo del precio, el valor de la producción varía desde \$25,000 hasta \$120,000 pesos por hectárea y genera alrededor de 120 jornales por hectárea (Espinoza *et al.*).

Los estados de la República Mexicana con mayor participación en la producción durante el 2008 se muestran en el cuadro 1.0.

Cuadro. 1.0 Principales estados productores de melón en el 2008.

Estados	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
COAHUILA	4,652.00	3,873.00	104,507.45	26.98	2,928.32	306,030.92
GUERRERO	3,867.00	3,867.00	77,218.00	19.97	1,679.22	129,666.30
SONORA	3,114.00	3,114.00	84,004.37	26.98	3,714.13	312,002.96
MICHOACAN	2,562.50	2,562.50	110,819.27	43.25	2,774.81	307,502.54
DURANGO	2,406.00	2,231.00	51,457.00	23.06	2,200.00	113,205.40

Fuente: Siap. Anuario estadístico de la producción agrícola.

PMR: Peso Promedio rural.

### Clasificación taxonómica.

El melón (*Cucumis melo* L.), esta comprendido en la siguiente clasificación taxonómica.

Reino..... Vegetal

División..... Trachophyta

Subdivisión..... Pteropsidae

Clase..... Angiosperma

Subclase..... Dicotiledoneas

Orden..... Cucurbitales

Familia..... Cucurbitaceae

Subfamilia..... Cucurbitae

Género..... *Cucumis*

Especie..... *melo* L.

Fuente: (CONABIO, 2005).

## **Descripción botánica.**

### **Raíz.**

Posee un sistema radical muy abundante y ramificado, de crecimiento rápido, algunas de sus raíces pueden alcanzar una profundidad de 1.20 m, aunque en la mayoría de ellas se encuentran entre los primeros 30-40 cm del suelo (Maroto, 2004).

### **Tallo.**

El tallo es herbáceo, rastrero o trepador, ramificado, pubescente y áspero, provistos de zarcillos, pudiendo llegar a medir de 3 a 4 m de longitud. Bajo condiciones naturales, el tallo empieza a ramificarse después que se han formado 5 ó 6 hojas (Juarez, 2008).

### **Hojas.**

Las hojas exhiben tamaños y formas muy variables, pudiendo ser enteras, reniformes, pentagonales o provistas de 3 a 7 lóbulos; tanto los tallos como las hojas pueden ser más o menos vellosas y su tamaño varía de acuerdo a la variedad, con un diámetro de 8 a 15 cm.; son ásperas y cubierta de vellos blancos, alternas, rediforme o codiformes, anchas, y con un largo pecíolo; y puede mostrar formas tales como redondeadas, reniformes, acorazondas, triangulares y pentagonales (Vargas, 2007).

### **Pecíolo.**

Su longitud es de 4 a 10 cm.

## **Zarcillos.**

Son sencillos. Constan de un zarcillo en cada axila de la hoja.

## **Flores.**

Las flores son solitarias, de color amarillo, y por su sexo pueden ser masculinas, femeninas ó hermafroditas. En base a su relación con las flores que producen pueden ser monoicas, andromonoicas, y ginomonoicas, aunque lo normal es que sean monoicas o andro-monoicas. Las flores masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos más bajos, mientras que las flores femeninas aparecen más tarde en las ramificaciones de segundo y tercer orden, aunque siempre conjuntamente con otras flores masculinas. La fecundación es principalmente entomófila (Maroto, 2004).

Dependiendo de las flores que aportan las plantas se clasifican en:

Monoicas: las plantas son portadoras de flores machos y flores hembras.

Ginoicas: plantas portadoras de flores hembras.

Androicas: plantas portadoras de flores machos.

Andromonoicas: caracterizadas por tener flores hermafroditas y flores macho.

Ginomonoicas: plantas con flores hermafroditas y flores hembras.

Hermafroditas: plantas que poseen ambos sexos.

La mayoría de las variedades de melón posee flores masculinas (estaminadas) y flores hermafroditas (con ambos sexos en la misma planta). Los principales híbridos y variedades de melón son andromonoicas.

Las flores abren poco después de la salida del sol; en general cuando la temperatura es baja, la humedad alta y días nublados, la apertura de la flor se retarda. Las flores se cierran permanentemente la tarde de ese mismo día.

En una planta existe una relación de 512 flores masculinas por 43 hermafroditas (12:1) (Reyes y Cano, 2000)

**Fruto:**

El fruto recibe el nombre botánico de pepónide y es una infrutescencia carnosa unilocular, constituida por mesocarpio, endocarpio y tejido placentario recubierto por una corteza o epicarpio soldada al mesocarpio. La forma puede ser variable, pudiendo ser esférica, deprimida o flexuosa: la corteza, de color verde, amarillo, anaranjado o blanquecino, puede ser lisa reticulada o estriada; su diámetro varía entre 15 y 60 cm. (Maroto, 2004).

**Semilla:**

Son fusiformes, aplastadas y de color blanco o amarillento, de 3 a 6 mm. de largo. En un fruto pueden existir entre 200 y 600 semillas. La capacidad germinativa media suele ser de unos cinco años, si se conservan en buenas condiciones (Maroto, 2004).

**Variedades**

En México se cultivan una gran cantidad de variedades, principalmente las de tipo cantaloupe, conocido como chino, rugoso o reticulado, y en menor proporción las de tipo liso, donde destacan la variedad Honey Dew, conocida como melón amarillo o gota de miel.

**COSECHA**

El momento ideal de cosecha es un factor muy importante para determinar la calidad del producto. Se debe conocer la fecha de la floración para cosechar a los días indicados para cada variedad, desde su floración hasta la madurez fisiológica del fruto. Otro indicador importante es el cambio de coloración en la red (Yunoki y Nakamura. 2000).

Se recomienda tener en cuenta los siguientes parámetros de calidad durante la cosecha, (selección de frutos):

- Sano, exento de podredumbres.
- Limpio, libre de cualquier tipo de sustancia.
- Seco, sin acumulación de líquidos.
- Libre de olores y sabores extraños.
- Consistencia firme.
- Forma y color característico de la variedad. Por ejemplo, para el cantaloupe, este deberá de ser casi esférico, de apariencia uniforme.
- Sin heridas ó lesiones cicatrizadas
- Estado de madurez que le permita llegar en óptimas condiciones a su destino final.
- Sin daño de insectos.
- Sin daños o manchas por el sol.
- Cicatriz del pedúnculo casi lisa, sin adherencias al tallo.

### **Clasificación del melón según su calidad.**

En México los melones se clasifican en dos tipos:

Primera o selecta: son aquellos frutos que reúnen características que les permite ser considerados de óptima calidad, con un buen desarrollo, sin fisuras o grietas.

Segunda o estandar: son frutos que representan ligeras deformaciones, fisuras o magulladuras superficiales que no afectan a la pulpa (Ordóñez, 2008).

La cosecha de melón cantaloupe para exportación debe hacerse cuando la red del fruto está completamente cerrada al adquirir una coloración grisácea, y la base del pedúnculo se torna amarillenta sin despegarse, practicando además algunos muestreos para verificar el color de la pulpa y el contenido de azúcar. Para el mercado nacional, el fruto se debe cortar cuando la base del pedúnculo

empieza a desprenderse. Cuando la cosecha se realiza con desprendimiento total, el fruto se destina al mercado local (ASERCA, 2000).

### **Requerimientos ambientales del Melón.**

El cultivo de melón resiste bien el calor y la falta temporal de agua. Pero no soportan heladas. Para que las plantas produzcan melones dulces es necesario que los cultivos cuenten con noches frescas y suelos secos en la época de maduración del fruto, ya que esto favorece la acumulación de azúcares. Las plantas no soportan la humedad excesiva. La calidad de frutos en áreas húmedas es más baja que las de las áreas secas (Manual de Cucurbitáceas, 1992).

Maroto (2002) al comparar melón y sandía, menciona que el melón, para conseguir una buena germinación, el mínimo térmico necesario se establece en 15.5 °C y el óptimo entre 21 y 35 °C. La temperatura de cero vegetativo se fija en unos 13 °C; el intervalo térmico óptimo para el crecimiento entre 21 y 30 °C, mientras que la temperatura mínima y máxima de desarrollo vegetativo se establece en 18 y 35 °C respectivamente. La floración, el cuajado y la maduración de los frutos exigen temperaturas superiores a 18 °C.

Al inicio del desarrollo de la planta, la humedad relativa debe ser del 65-75%, en floración del 60-70% y en fructificación del 55-65%.

Una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad de luz, la reduce.

La duración de la luminosidad en relación con la temperatura, influye tanto en el crecimiento de la planta como en la inducción floral, fecundación de las flores y ritmo de absorción de elementos nutritivos. El desarrollo de los tejidos del ovario de la flor está estrechamente influenciado por la temperatura y las horas de

iluminación, de forma que días largos y temperaturas elevadas favorecen la formación de flores masculinas, mientras que días cortos con temperaturas bajas inducen el desarrollo de flores con ovarios (Quinto, 1999).

Sánchez (2006) menciona que la planta de melón necesita bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener buenos rendimientos y calidad. La temperatura del suelo al nivel de las raíces debe ser superior a los 10°C debido a que la absorción de agua aumenta a medida que aumenta la temperatura.

Con respecto al suelo, el melón no es muy exigente, aunque este prefiere suelos fértiles, bien drenados y con buena aireación, que van de arenosos a franco-arenosos. De estructura suelta y granular con alto contenido de materia orgánica. El suelo no debe tener capas duras o compactas. De buena profundidad para facilitar la retención del agua y un pH de 6 a 7.5 (IICA, 2006). El melón está considerado como un cultivo moderadamente resistente a la salinidad (Maroto, 2004).

### **Importancia del mejoramiento genético**

Pérez *et al.*, (1997) mencionan, que es de suma importancia tener en cuenta que, en el mejoramiento genético “No hay el mejor método, sólo hay el más adecuado” el que responde a:

- a) Finalidad
- b) Recursos con que se cuentan
- c) Tiempo disponible

De León (2007) menciona que los incrementos actualmente observados en la producción en todos los cultivos son atribuidos en gran medida a 3 factores:

- El uso extensivo y razonable de productos agroquímicos.
- La aplicación adecuada y oportuna de las prácticas culturales.



- Uso de semilla mejorada, cuya importancia económica estriba en que los productores no requieren de una inversión extra para disfrutar los beneficios del incremento de la producción sin cambiar sus prácticas e insumos agrícolas, implicando esto que tales productores tienen un adecuado paquete tecnológico para conseguir máximos dividendos. Esto significa que la semilla mejorada no es una semilla que por arte de magia incrementará la producción. Es decir, por sí sola no conseguirá los mejores resultados.

De estos 3 factores, el último es el que más ha contribuido a incrementar los niveles de producción, y de ahí la importancia económica del mejoramiento.

### **Objetivos del mejoramiento:**

Incrementar el rendimiento por unidad de superficie.

- Mediante resistencia a plagas y enfermedades.
- Hacerlas productivas a condiciones adversas ambientales.
- Mejorar las características relacionadas con el mejoramiento.
  - Mejorar la calidad de los productos.
  - Mejorar la producción de los cultivos (De León, 2007).

El melón, a pesar de ser una planta alógama, desde el punto de vista del mejoramiento genético se maneja como una planta autógama, impidiendo el cruzamiento libre de esta especie a través del sellado de las flores, ya que de esta forma se produce un mayor avance en los programas de mejoramiento (Tirilly y Marcel, 2002).

El método de hibridación consiste en cruzar dos variedades o líneas puras y seleccionar en la descendencia los segregantes que contengan la combinación de las mejores características de los progenitores (Lemus y Hernández, 2003).

## Contenido nutricional.

El contenido nutricional del fruto de diferentes variedades de melón se muestra en el cuadro 2.0.

Cuadro. 2.0 Composición nutritiva de diferentes variedades de melón, en base a 100 g. de parte comestible (Maroto 2004).

Componente	Cassaba	Honey Dew	Cantaloupes
Agua	91.5%	90.6%	91.2%
Proteínas	1.2 g.	0.8 g.	0.7 g.
Grasas	-----	0.3 g.	0.1 g.
Hidratos de carbono totales	6.5 g.	7.7 g.	7.5 g.
Fibra	0.5 g.	0.6 g.	0.3 g.
Cenizas	0.8 g.	0.6 g.	0.5 g.
Calcio	14 mg.	14 mg.	14 mg.
Fósforo	16 mg.	16 mg.	16 mg.
Hierro	0.4 mg.	0.4 mg.	0.4 mg.
Sodio	12 mg.	12 mg.	12 mg.
Potasio	251 mg.	251 mg.	251 mg.
Vitamina A	30 UI	40 UI	3400 UI
Tiamina	0.04 mg.	0.04 mg.	0.04 mg.
Riboflavina	0.03 mg.	0.03 mg.	0.03 mg.
Niacina	0.6 mg.	0.6 mg.	0.6 mg.
Acido ascorbico	13 mg.	23 mg.	33 mg.
Valor energético	27 cal.	33 cal.	30 cal.

## Parámetros fisiotécnicos

### Fotosíntesis

Pérez y Martínez (1994) describen a la fotosíntesis como el proceso bioquímico mediante el cual las plantas transforman la energía lumínica en energía química para llevar a cabo sus procesos metabólicos.

En esencia es el proceso de óxido-reducción, en el que el carbono del CO<sub>2</sub> se reduce a carbono orgánico.

Caldari (2007) cita que la luz es un factor imprescindible para llevar adelante una serie de procesos fisiológicos en las plantas, siendo el más importante de todos la “fotosíntesis”.

Las longitudes de onda que las plantas se utilizan son llamadas de luz fotosintéticamente activa o PAR (400 a 700 nm, cerca de 45 al 50% de la radiación global).

La luz actúa sobre la asimilación de carbono, la temperatura de las hojas, en el balance hídrico, y en el crecimiento de órganos y tejidos, principalmente en el desarrollo de tallos, expansión de hojas y en la curvatura de tallos, interviene también en la germinación de semillas y en la floración. La luz y la temperatura están directamente correlacionadas. En mayores niveles de luz hay mayor temperatura y a mayores niveles de temperatura hay mayor transpiración y consumo de agua.

Las plantas utilizan la radiación solar, el CO<sub>2</sub> de la atmósfera, agua y nutrientes para producir biomasa (frutos, hojas, tallos y raíces) mediante el proceso de la fotosíntesis. Cuando los estomas de las hojas están abiertos, para permitir la entrada de CO<sub>2</sub>, se produce la pérdida de agua a la atmósfera. Esta pérdida de agua es un coste que debe pagar el cultivo para producir, y debe ser repuesta por la planta mediante la extracción de agua del suelo por las raíces (Estación Experimental Cajamar, 2005).

Pérez y Martínez (1994) mencionan que entre los principales factores ambientales que afectan la fotosíntesis son: la luz, que proporciona energía necesaria; la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub>, que es la fuente de carbono; la temperatura, debido a su influencia en todos los procesos enzimáticos y metabólicos; también juegan un papel la disponibilidad de agua, que puede afectar el grado de apertura estomática y por tanto la difusión del CO<sub>2</sub>, y la disponibilidad de nutrientes.

Los sólidos solubles o azúcares que contengan el fruto, dependen de la capacidad de la planta para producir compuestos por medio de la fotosíntesis para satisfacer sus propias necesidades metabólicas, además de un exceso para almacenar en el fruto. Esto es posible cuando la planta tiene el follaje completo antes de prender el fruto, para contar con la máxima actividad fotosintética (Quinto. 1999).

### **Conductancia estomática.**

Robledo *et al.*, (2003) citan que los estomas son estructuras vegetales a través de los cuales entra el CO<sub>2</sub> necesario para la fotosíntesis, sin embargo también a través de ellos se realiza la transpiración, proceso físico mediante el cual la planta puede regular su temperatura, además este proceso genera una tensión que se trasmite hacia los vasos del xilema originando una succión que permite la entrada de agua y sales minerales a la planta, favoreciendo el buen desarrollo de ésta. Lo anterior muestra la importancia que tienen los estomas en procesos fisiológicos fundamentales, como es la nutrición, fotosíntesis y regulación de la temperatura y una disminución en la transpiración es un importante indicador fisiológico de una condición de estrés.

Salisbury y Ross (1994) mencionan que los estomas de la mayoría de los vegetales se abren al amanecer y se cierran en la oscuridad, permitiendo la entrada del CO<sub>2</sub> que se utiliza en la fotosíntesis durante el día. La apertura por lo general requiere de alrededor de una hora, y el cierre con frecuencia es gradual al atardecer.

El control estomático de la conductancia de la hoja es una de las formas que los vegetales tienen para controlar la pérdida de agua por transpiración. A menudo se utiliza la medida de esta conductancia ó su recíproca, la resistencia estomática, como un indicador del estrés. Todos los factores climáticos influyen en la transpiración produciendo variaciones en la apertura estomática, pero son

especialmente importantes la radiación y la humedad relativa (Ribas *et al.*, 2000).

### **Transpiración y uso eficiente del agua.**

La transpiración es un fenómeno que tiene como base el paso de agua del estado líquido a gaseoso, por lo que se requiere una fuente de energía que es proporcionada por la radiación. Además, es necesario que haya una diferencia de presión de vapor (déficit de presión de vapor, DPV) entre la superficie evaporante y el aire que la rodea. El viento actúa mezclando las capas con mayor contenido de agua con otras de menor contenido, evitando de esta forma que las capas próximas a la superficie evaporante se saturen, y por tanto se detenga el proceso de la transpiración (Fernández *et al.*, 2001).

En el caso del melón, no todos los cultivares son igualmente resistentes a la sequía ni reaccionan de la misma manera frente a una situación de déficit hídrico. Las variedades menos sensibles a la falta de agua reaccionan más rápidamente al estrés, reduciendo la transpiración. Cuando los estomas se cierran se produce una disminución de la actividad fotosintética, pues se impide el intercambio gaseoso (Ribas *et al.*, 2000).

Misle (2003) cita que el manejo eficiente de la nutrición de los cultivos es un desafío planteado para mantener o incrementar su productividad, satisfaciendo la demanda de alimentos e incrementando la calidad de los recursos suelo y agua.

Fernández *et al.*, (2001) menciona que la transpiración es el determinante principal del balance de energía de la hoja y del estado hídrico de la planta y, junto con el intercambio de CO<sub>2</sub>, determina la eficiencia del uso del agua. Ésta juega un papel importante no solamente en el mantenimiento de la turgencia de los tejidos, sino también en la regulación de la temperatura de la hoja,

determinando, por tanto, en gran medida el desarrollo de los cultivos y la formación de frutos.

Parra *et al.*, (1999) menciona que uno de los procesos fisiológicos más sensibles al déficit de agua es el incremento celular, de manera que la sequía reduce la expansión y área foliar. Cuando el déficit hídrico es severo, se acelera la senescencia de hojas maduras. Además, la fotosíntesis y la transpiración se abaten debido a la reducción de la turgencia, al cierre estomático y al bloqueo a la difusión de CO<sub>2</sub> hacia el mesófilo.

### **Análisis multivariado (componentes principales).**

El análisis de componentes principales (ACP) transforma un conjunto de variables en un número menor de variables (llamadas dimensiones, componentes principales o componentes), no correlacionadas entre sí, que contienen la mayor parte de la información (varianza) del conjunto inicial. El ACP busca guardar la información de un gran número de variables en un pequeño número de componentes no correlacionados, con la mínima pérdida de información (Rodríguez, 2000).

El ACP puede usarse para elegir una variable que represente a un componente. La razón para hacerlo es que en el estudio es costoso medir todas las variables o no se pueda interpretar claramente el componente (Villaruel *et al.*, 2003).

La idea central del ACP es conseguir la simplificación de un conjunto de datos, generalmente cuantitativos, procedentes de un conjunto de variables interrelacionadas. Este objetivo se alcanza obteniendo, a partir de combinaciones lineales de las variables originalmente medidas, un nuevo conjunto de igual número de variables, no correlacionadas, llamadas componentes principales. En las cuales permanece la variabilidad presente en los datos originales, y al ordenarlas decrecientemente por su varianza, nos permita explicar el fenómeno de estudio con las primeras CP.

Con ello se consigue: (a) sintetizar la información procedente de un volumen importante de datos recogidos en una investigación en particular; (b) crear nuevos indicadores o índices, representados por las CP, y (c) utilizar el ACP como paso previo a otras técnicas (Almenara *et al.*, 2002).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Localización del sitio experimental**

El presente trabajo se realizó en el Rancho “La Jaroza”, Municipio de Parras, Coahuila. Localizado a 12 km. del entronque de Paila, y a 137 km. de Saltillo, Coahuila. Ubicado en una latitud norte de 25° 36´ y una longitud oeste 102° 17´, con una altitud de 1,129 msnm.

(<http://mexico.pueblosamerica.com/i/san-jose-de-la-jaroza/>. Consultada el 15/10/09)

### **Características del área de estudio.**

La zona de Paila Coahuila, se caracteriza por tener una precipitación media anual de 376.2 mm. Clima tipo BWhX (e) (clima muy seco, cálido, muy extremo, con lluvias escasas distribuidas durante todo el año e invierno fresco); régimen de lluvias: puede llover durante todo el año acentuándose más la lluvia en julio, agosto y septiembre. El mes más seco es abril; casi no hay riesgos de heladas, de presentarse serían de noviembre a marzo, pero con muy poca probabilidad; en general el granizo es de baja ocurrencia, pero puede presentarse en cualquier época del año; el rocío se puede presentar en otoño pero con mínima incidencia; la nubosidad: la cantidad de días nublados totales se presenta más frecuentemente en invierno.

El suelo presenta una textura migajón arcilloso con pH 6.8 materia orgánica de 3%.

([http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/coa/climas\\_map.cfm?c=444&e=07](http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/coa/climas_map.cfm?c=444&e=07). Consultada el 25/09/09)



## Material Genético utilizado

En esta investigación se utilizaron 65 genotipos, los cuales aparecen en el cuadro 3.0. 57 son del programa de mejoramiento fisiotécnico de melón, del área de Fisiotécnica de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Cuadro. 3.0 Material genético utilizado de 65 genotipos de melón (*cucumis melo* L.).

1	B*E	34	L*M
2	B*(E*L)	35	N
3	B*(H*B)	36	B*I
4	B*(J*K)	37	E*(E*L)
5	B*N	38	E*I
6	E*(H*B)	39	(E*L)*(L*M)
7	E*(J*K)	40	(E*L)*B
8	E*N	41	(E*L)*I
9	(E*L)*E	42	(E*L)*K
10	(E*L)*(H*B)	43	(H*B)*E
11	(E*L)*(J*K)	44	(H*B)*J
12	(E*L)*N	45	(H*B)*N
13	I*B	46	J*E
14	I*E	47	J*(E*L)
15	I*(E*L)	48	J*I
16	I*(H*B)	49	(J*K)*E
17	I*(J*K)	50	(J*K)*I
18	I*N	51	(J*K)*k
19	(J*K)*(H*B)	52	(L*M)*I
20	(J*K)*N	53	N*B
21	(L*M)*B	54	E*J
22	(L*M)*E	55	I*J
23	(L*M)*(E*L)	56	J*(J*K)
24	(L*M)*(H*B)	57	K*(J*K)
25	(L*M)*(J*K)	58	CARIBBEANGOLD
26	(L*M)*N	59	CRUISER
27	N*(H*B)	60	DURANGO
28	B	61	EXPEDITION
29	E	62	HYMARK
30	E*L	63	IMPAC
31	H*B	64	MISSION
32	I	65	NAVIGATOR
33	J*K		

De letra sencilla, línea F5, de 2 letras: cruce simple, de 3 letras: cruce triple y de 4 letras: cruce doble.

## **Establecimiento y manejo del cultivo.**

Se sembraron las semillas del melón en charolas de nieve seca de 200 cavidades, utilizando como sustrato germinativo peat moss, esto se llevó a cabo el 4 de febrero del 2009.

A los treinta días después de la siembra en charolas, cuando la plántula tenía las características para el trasplante, éste se llevó a cabo el 3 de marzo del 2009.

La parcela experimental contó con acolchado plástico y riego por goteo. El fertilizante se aplicó a través del riego. Los surcos tuvieron una distancia de 1.90 m. entre ellos, con una distancia entre planta y planta de 0.30 m.

La toma de datos con el fotosintetómetro portátil Li-6200 se realizó el 8 de mayo del 2009. De las 10: 00 a las 4: 00. en una posición de la hoja por cada genotipo evaluado, escogiendo una planta de cada genotipo con competencia completa. El manejo del cultivo, riegos, fertilización, combate de plagas y enfermedades, fue de acuerdo al agricultor cooperante.

La cosecha se llevó a cabo realizando 5 cortes en diferentes fechas, siendo las que se presentan a continuación:

Primer corte	20/05/09	Material mas precoz.
Segundo corte	26/02/09	
Tercer corte	29/05/09	
Cuarto corte	03/06/09	
Quinto corte	06/06/09	

## **Material y equipo utilizado**

Li- 6200 Portable Photosynthesis System.

Este aparato se utilizó para que proporcionara datos con respecto a las variables agroclimáticas y fisiológicas, el cual realiza las siguientes funciones:

- Mide fotosíntesis y transpiración del cultivo en hojas y estructura foliar total.
- Mide el estrés en sequia y salinidad directamente en el campo.
- Mide los enriquecimientos de CO<sub>2</sub> en el campo.
- Considera la respuesta fotosintética a variaciones nutricionales.
- Mide la radiación fotosintéticamente activa, humedad relativa, temperatura del aire y temperatura de la hoja.
- Comparación de intercambio de gases en la hoja entre diferentes genotipos (Loyo. 2000).

Se utilizó un vernier para medir el diámetro polar y ecuatorial de los frutos, longitud ecuatorial de cavidad de la semilla, así como el espesor de la pulpa.

Se utilizó un penetrómetro (marca EFEGI FT-327 de 12 k.) para determinar la firmeza de la pulpa.

También se usó un refractómetro (marca ATAGO modelo 1018) para determinar °Brix. Al igual que una báscula para determinar el peso de los frutos cosechados.

## **VARIABLES EVALUADAS**

### **De rendimiento**

- RNDTHA= Rendimiento, proyectado a t ha<sup>-1</sup>
- PPF= Peso promedio de fruto.

- NFC= Número de frutos cosechados.

### **Tamaño de fruto.**

- LEC= Longitud ecuatorial.
- LPLR= Longitud polar.
- LECAVS= Longitud ecuatorial de la cavidad de la semilla.
- ESPPLP=Espesor de pulpa.
- TMÑFTO=Tamaño de fruto.
- INDPLP= Índice de pulpa.

### **Calidad de fruto**

- GBRIX= °Brix.
- FMZPLP= Firmeza de pulpa. En kilos cm<sup>2</sup>.
- TXTPLP= Textura de pulpa.
  - 1= lisa firme
  - 2= granulosa firme
  - 3= suave-esponjosa
  - 4= mielosa
  - 5= fibrosa-gelatinosa
  - 6= fibrosa-seca.
- SAB= Sabor.
  - 3= insipido
  - 5= intermedio
  - 7= dulce

### **Apariencia de fruto**

- MLL= Enmallado.
  - 1= liso
  - 2=poca red
  - 3= red suave
  - 4= red ligeramente profunda

5= red profunda

- FRMFTO= Forma de fruto.

1= redondo

2= aplanado

3= oblongo

4= elíptico

5= piriforme

6= ovado

- CLRCSCR= Color cáscara.

1= blanca

2= amarilla claro

3= crema

4= verde claro

5= verde

6=verde oscuro

7=negro verdoso

8= naranja

9= café

10= gris

- CORCH= Corchosisidad.

3= parcial

5= intermedia

7= completa

- DRZCSCR= Dureza de la cáscara.

3= suave

5= intermedia

7= completa

- CLRINTCSCR= Color interno de cáscara.

1= blanca

2= verde

3= amarilla

4= naranja

5= salmón

- CLRPLP= Color principal pulpa.

1= blanca

2= amarilla

3= crema

4= verde palido

5= verde

6= naranja palido

7= naranja

8= salmón

### **Sanidad**

SND= sanidad. Mide incidencia de cenicilla (0-5).

0= 0 %

1= 1-20 %

2= 21-40 %

3= 41-60 %

4= 61-80 %

5= 81-100 %

### **Variable fenológica.**

- DPC= Días a primer corte.

### **Agroclimáticas.**

- DFFF= Densidad de Flujo de Fotones Fotosintéticos,  $\mu \text{ mol de fotones m}^{-2} \text{ s}^{-1}$
- TAIR= Temperatura del aire en °C.
- CO<sub>2</sub>: Dióxido de carbono, Medido en partes por millon (ppm).
- HR= Humedad relativa, medida en por ciento (%).

## **Fisiológicas**

THOJA= Temperatura de la hoja, medida en °C.

FOTO= Fotosíntesis, medida en  $\mu \text{ mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ .

COND= Conductancia estomatal,  $\text{cm s}^{-1}$ .

CINT=  $\text{CO}_2$  intercelular

CE= conductancia estomatal.  $\text{cm s}^{-1}$

RS= Resistencia estomática.  $\text{s cm}^{-1}$

TRANS= Transpiración  $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

UEAF= Uso eficiente del agua (U.E.A)  $\text{g CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1} / 10 \text{ lts H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

## **DISEÑO EXPERIMENTAL.**

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con 3 repeticiones y 65 tratamientos (genotipos), resultando un total de 195 unidades experimentales. Asignándose a los genotipos en cada repetición de forma aleatoria.

## **Análisis estadístico.**

Con los datos obtenidos de las variables de interés, la evaluación estadística entre los diferentes genotipos se llevó a cabo bajo el modelo de bloques completos al azar, tomando en cuenta igual número de repeticiones por tratamiento, con las fuentes de variación correspondientes, bajo el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + T_j + e_{ij}$$

Donde:

$i = 1, 2, \dots, r$  (repeticiones)

$j = 1, 2, \dots, t$  (tratamientos)

$Y_{ij}$  = Variable respuesta del  $j$ -ésimo tratamiento con la  $i$ -ésima repetición.

$\mu$  = Efecto de la media general.

$\beta_i$  = Efecto de la  $i$ -ésima repetición o bloque.

$T_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo tratamiento.

$e_{ij}$  = Error experimental o variable aleatoria a la cual se le asume distribución normal.

## **Análisis multivariado.**

### **Calculo de los componentes principales.**

El análisis de componentes principales (ACP) es una técnica estadística de síntesis de la información, o reducción de la dimensión (número de variables). Es decir, ante un banco de datos con muchas variables, el objetivo será reducirlas a un menor número, perdiendo la menor cantidad de información posible.

Se considera una serie de variables  $(x_1, x_2, \dots, x_p)$  sobre un grupo de objetos ó individuos y se trata de calcular, a partir de ellas, un nuevo conjunto de variables  $y_1, y_2, \dots, y_p$  incorreladas entre sí, cuyas varianzas vayan decreciendo progresivamente.

Cada  $y_j$  (donde  $j = 1, \dots, p$ ) es una combinación lineal de las  $x_1, x_2, \dots$ , originales, es decir:

$$Y_j = a_{j1}x_1 + a_{j2}x_2 + \dots + a_{jp}x_p = \\ = \mathbf{a}_j^T \mathbf{x}$$

Siendo  $\mathbf{a}_j^T = (a_{j1}, a_{j2}, \dots, a_{jp})$  un vector de constantes, y

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} X_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ X_p \end{pmatrix}$$



obviamente, si lo que queremos es maximizar la varianza, una forma simple podría ser aumentar los coeficientes  $a_{ij}$ . Por ello, para mantener la ortogonalidad de la transformación se impone que el módulo del vector  $a_j = (a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{pj})$  sea

1. Es decir,

$$a_j^T a_j = \sum_{k=1}^p a_{kj}^2 = 1$$

El primer componente se calcula eligiendo  $a_1$  de modo que  $y_1$  tenga la mayor varianza posible, sujeta a la restricción de que  $a_1^T a_1 = 1$ . El segundo componente principal se calcula obteniendo  $a_2$ , de modo que la variable obtenida,  $y_2$  esté incorrelada con  $y_1$ .

Del mismo modo se eligen  $y_1, y_2, \dots, y_p$ , incorrelados entre sí, de manera que las variables aleatorias obtenidas vayan teniendo cada vez menor varianza.

(<http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/AMult/tema3am.pdf>. consultada el 12/11/09)

### **Criterio de calificación.**

En la calificación final ponderada se asigno cierto porcentaje a variables seleccionadas, las cuales se ven reflejadas en la obtención de un buen producto, quedando de la siguiente forma.

Rendimiento= 45 %

Días a primer corte= 10 %

Sanidad= 10 %

° Brix= 10 %

Forma de fruto= 10 %

Enmallado= 5 %

Color= 5 %

Sabor= 5 %

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### Sanidad.

En el cuadro 4.0. Se presentan los cuadrados medios, así como su significancia, para la característica de sanidad, en el cual se observa que entre repeticiones no hay diferencias, encontrando diferencias ( $p=0.01$ ) entre genotipos, teniendo un coeficiente de variación de 49.5.

Cuadro. 4.0 Análisis de varianza (cuadrados medios) para la característica de sanidad de 65 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L). En campo. La Jaroza, Parras, Coahuila. 2009.

F.V.	G.L.	SAN
Repetición	2	.20
Genotipo	64	1.35**
Error	128	.60
C.V.		49.45
Media		1.57
Máxima		3.66
Mínima		0

\* Significancia al .05 % de probabilidad.

\*\* Significancia al .01 % de probabilidad.

C.V= coeficiente de variación

F.V= fuente de variación

G.L= grados de libertad

SAN= sanidad

En base a los resultados obtenidos en el análisis de varianza proporciona un amplio criterio de selección, a razón, que demuestra significancia ( $p=0.01$ ) entre genotipos, lo cual indica que se encuentran materiales tolerantes a cenicienta, mientras que otros son susceptibles. Siendo las más sanas I\*(J\*K) e I, presentándose completamente sano el CARIBBEANGOLD, demostrándose también que los materiales se comportaron estables en toda la parcela experimental como lo demuestra la fuente de variación repetición. Esto permite seleccionar los materiales más tolerantes a enfermedades, teniendo las

bondades que esto presenta, como lo es, menor aplicación de agroquímicos (fungicidas), lo que se verá reflejado en la mayor utilidad para los productores, así como un menor daño al medio ambiente. Concordando con Alvarez (2009), quien trabajando en mejoramiento genético de melón cita, que ante todas las enfermedades que sufren las plantas, hay dos soluciones, una es recurrir a los tratamientos fitosanitarios, pero no una opción sana para el medio ambiente y reduce la rentabilidad. La opción más sana y efectiva es la creación de resistencias genéticas a enfermedades, la creación de plantas con carácter que les confiera esa resistencia. Gabiola (1996), menciona que en la determinación de la sanidad intervienen ciertos factores, como, la nutrición, fenología del cultivo, época de siembra, condiciones agroclimáticas y genética del cultivar.

### **Evaluación para las variables de rendimiento.**

De acuerdo al análisis de varianza, cuadro 5.0 demuestra que para las variables rendimiento y peso promedio de fruto entre repeticiones hay significancia ( $p=0.05$ ), demostrándose también que entre genotipos para la variable rendimiento y peso promedio de fruto, existe significancia ( $p=0.01$ ) mientras que para número de frutos cosechados hay significancia ( $p=0.05$ ) entre genotipos.

Cuadro. 5.0 Análisis de varianza (cuadrados medios) para las características de rendimiento de 65 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.). La Jaroza, Parras, Coahuila. 2009.

<b>F.V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>REND</b>	<b>PPF</b>	<b>NFC</b>
Repetición	2	131.08*	0.39*	0.16
Genotipo	64	199.64**	0.60**	0.59*
Error	128	37.83	0.11	0.37
C.V.		21.45	21.45	42.80
Media		28.66	1.58	1.42
Máxima		46.93	2.59	3
Mínima		8.34	0.460	1

\* Significancia al .05 %de probabilidad.

\*\* Significancia al .01 % de probabilidad.

F.V.= fuente de variación, G.L.= grados de libertad, REND= rendimiento, PPF= peso promedio de fruto, NFC= número de frutos cosechados, C.V.= coeficiente de variación.

La diferencia que se presentó entre repeticiones, se pudo deber a las condiciones heterogéneas ambientales y de suelo que se presentan en la parcela experimental. Para las variables de rendimiento entre genotipos se encontró significancia ( $p=0.01$ ), para rendimiento y peso promedio de fruto, mientras que para número de frutos cosechados presentó diferencia ( $p=0.05$ ). Aunque el número de frutos cosechados entre los genotipos no presente alta significancia, encontramos diferencia ( $p=0.01$ ) en el peso promedio de fruto, en el que se puede seleccionar los que presentaron mayor peso, lo que se ve reflejado en el rendimiento, proporcionando de esta manera, una forma de seleccionar los genotipos más rendidores, en base al peso. Debido a que la variable número de frutos no presentó significancia ( $p=0.01$ ). Ésta característica juega un papel muy importante en éste trabajo de investigación, a razón, que el mejoramiento genético esta enfocado a la mejora del rendimiento acompañado siempre de otras características favorables. El genotipo que obtuvo mayor rendimiento fue (E\*L)\*(J\*K) (46.32 ton.), para peso promedio de fruto destacó (E\*L)\*(J\*K) (2.56 kg.), el que tuvo mayor número de frutos fue (J\*K)\*K (3). García *et.al.*, (2006), trabajando en el comportamiento agronómico y rendimiento del melón a diferentes distancias, menciona que el rendimiento obtenido en cada cultivo es una condición varietal.

### **Evaluación para las variables de tamaño de fruto.**

En base al análisis de varianza, cuadro 6.0 se demuestra que existe significancia ( $p=0.01$ ) en la fuente de variación repeticiones para la variable longitud ecuatorial, demostrándose también significancia ( $p=0.05$ ) entre repeticiones para longitud ecuatorial de la cavidad de la semilla. Mientras que entre genotipos se puede observar que existe significancia ( $p=0.01$ ) de acuerdo a la longitud ecuatorial, longitud polar, longitud ecuatorial de la cavidad de la semilla, espesor de pulpa, tamaño de fruta é índice de pulpa. Los coeficientes de variación oscilan entre 3.43 y 14.33.

Cuadro. 6.0 Cuadrados medios y significancias para las características de tamaño de fruto de 65 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.). La Jaroza. Parras Coahuila. 2009.

F.V.	G.L.	LONEC	LONPOL	LONECS	ESPUL	TAMFRUT	INDDP
Repetición	2	6.80**	.53	2.37*	.28	.17	.0006
Genotipo	64	7.19**	13.80**	1.11**	.58**	3.41**	.001**
Error	128	1.30	2.46	.50	.22	.68	.0009
C.V.		8.17	10.01	11.94	12.95	14.33	3.43
Medida		13.98	15.67	5.93	3.63	5.75	.89
Máxima		17.33	20.33	7.03	4.43	8	.94
Minima		9.30	9.75	4.10	2.30	3	.83

\* Significancia al .05 %de probabilidad.

\*\* Significancia al .01 % de probabilidad.

F.V.= fuente de variación, G.L.= grados de libertad, LONEC= longitud ecuatorial, LONPOL= longitud polar, LONECS= longitud ecuatorial de la cavidad de la semilla, ESPUL= espesor de pulpa, TAMFRUT= tamaño de fruto, INDDP= índice de pulpa.

En base a los resultados obtenidos en el ANVA encontramos que para longitud ecuatorial en la fuente de variación repetición, se presentó diferencia ( $p=0.01$ ), observándose inestabilidad en los genotipos para esta variable, lo cual pudo haber sido consecuencia de los problemas que se tuvieron con el rompimiento de la cintilla, propiciando así parcelas con humedad adecuada y otras no. Para genotipos se encontraron diferencias ( $p=0.01$ ), en todas las variables de tamaño de fruto, proporcionando así, un amplio criterio de selección. Siendo estas características muy importantes para el consumidor ya que son las primeras que impactan visualmente en el mercado. El genotipo que sobresalió con respecto a longitud ecuatorial es (E\*L)\*(J\*K) (17.33 cm.), para longitud ecuatorial de la cavidad de la semilla el que obtuvo menor cavidad es (J\*K)\*I (4.47 cm.), el que tuvo mayor espesor de pulpa es J\*E (4.43 cm.), el mayor tamaño de fruto fué (E\*L)\*(J\*K) (8), presentando el mayor índice de pulpa (J\*K)\*I Molina (2006), trabajando en nutrición mineral del melón, menciona que entre los factores de deterioro que generan rechazo por baja calidad de fruto de

melón se encuentra la falta o exceso de tamaño, pérdida de firmeza, color, maduración poco uniforme y falta de sabor.

### Evaluación para las características de calidad de fruto.

En el cuadro 7.0 se presentan los cuadrados medios, así como su significancia para las características de calidad de fruto, donde se puede observar que entre repeticiones para las variables evaluadas no hay significancia, en lo que respecta a genotipos encontramos que para °Brix y sabor de pulpa no hay significancia, mientras que para firmeza de pulpa muestra significancia ( $p=0.01$ ) y para textura de pulpa significancia ( $p=0.05$ ).

Cuadro. 7.0 Cuadrados medios y significancia para las características de calidad de fruto de 65 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.). La Jaroza, Parras, Coahuila. 2009.

<b>F.V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>BRIX</b>	<b>FIRPUL</b>	<b>TEXPUL</b>	<b>SABP</b>
Repetición	2	1.26	2.70	.54	.01
Genotipo	64	5.70	5.03**	.67*	3.17
Error	128	4.30	2.80	.42	2.32
C.V.		19.23	15.50	32.61	26.99
Media		10.78	10.81	1.98	5.64
Máxima		14	12	3.33	7
Mínima		7.66	7.10	1	3

\* Significancia al .05 %de probabilidad.

\*\* Significancia al .01 % de probabilidad.

F.V.= fuente de variación, G.L.= grados de libertad, BRIX= °Brix, FIRPULP= firmeza de pulpa  
TEXPULP= textura de pulpa SABP= sabor de pulpa.

Como se observa en los resultados obtenidos en el ANVA, para la fuente de variación repetición, todas las variables evaluadas se comportaron de igual manera en cada una de las repeticiones, dando de esta manera estabilidad a los genotipos en la parcela experimental. Mientras que para firmeza pulpa encontramos diferencias ( $p=0.01$ ), esta diferencia presentada entre los genotipos, puede ser consecuencia del grado de madurez en que se cosecharon cada una de las muestras en campo, ya que no se tuvo un estado de madurez estandar, para cosecha de cada unidad experimental. Lo cual

también se ve reflejado en la textura de la pulpa. La calidad del fruto está directamente relacionado con factores como, la temperatura y manejo del cultivo, donde los componentes dulzura, textura de la pulpa, firmeza de pulpa, sabor, tamaño de fruto, °Brix, puede ser afectado por un inadecuado manejo del cultivo o mala época de siembra. El genotipo que obtuvo mayor concentración de sólidos solubles (°Brix) es CARIBBEANGOLD (14 °Brix), encontrando con una buena firmeza a I\*B, los que estuvieron en un rango suave esponjoso con respecto a la textura de la pulpa son (H\*B)\*J, B\*N y (L\*M)\*(J\*K), para sabor de pulpa los que presentaron un sabor dulce son B\*(J\*K) y (E\*L)\*E. Maroto (2002), menciona que se debe tener en cuenta que la maduración de frutos coincida con una temperatura promedio de 25 ° C. Tapia *et al.*, (1998), realizando experimentos en cosecha con diferentes estados de madurez en melón, menciona que, un fruto de melón cosechado en un estado verde, nunca llegará a ser producto de calidad, se deshidratará fácilmente, no se desarrollarán los compuestos responsables del aroma y sabor, será propenso a daño mecánico y desórdenes fisiológicos de poscosecha. Por el contrario un melón cosechado sobremaduro, también será de mala calidad intrínseca, de corta vida de poscosecha, muy sensible a daños mecánicos y pudriciones.

### **Evaluación para la variable fenológica**

En el cuadro 8.0 de acuerdo al análisis de varianza para la variable días a primer corte, se observa que entre repeticiones y genotipos se presentaron diferencias ( $p=0.01$ ).

Cuadro 8.0 Análisis de varianza (cuadrados medios) para la variable fenologica, días a primer corte de 65 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) La Jaroza, Parras, Coahuila. 2009.

<b>F.V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>DPC</b>
Repetición	2	59.32**
Genotipo	64	30.71**
Error	128	11.44
C.V.		3.86
Media		87.56
Máxima		95
Mínima		83

\* Significancia al .05 %de probabilidad.

\*\* Significancia al .01 % de probabilidad.

F.V.= fuente de variación, G.L.= grados de libertad, DPC= días a primer corte.

Al practicar la prueba de Tukey (0.05) para la variable días a primer corte, demuestra que los genotipos fueron inestables para la fuente de variación repetición, a razón de que las cosechas entre las repeticiones fueron en fechas diferentes. Entre genotipos se encuentra tambien diferencias ( $p=0.01$ ), lo que indica que hay materiales precoces, lo cual favorece seleccionar para esta variable, teniendo así las bondades que esto representa, como lo es un menor costo y salir antes al mercado. Siendo el material más precoz I\*(E\*L) (83 días) y (J\*K)\*K (84 días). Estando de acuerdo con Carnide y Barroso (2006), quienes mencionan que la mejora en melón para la producción se ha concentrado en la precocidad que permite tener costos más bajos, mejores precios y reduccion del período de maduración.

### **Evaluación para las variables agroclimáticas.**

En el cuadro 9.0 se presentan los cuadrados medios, así como su significancia, para las características agroclimáticas, encontrandose diferencias ( $p=0.01$ ) entre repeticiones para las varibles temperatura del aire, dióxido de carbono y humedad relativa, esto se puede deber a las condiciones que cambian dentro de la parcela experimental, explicando de esta manera que las condiciones que



presentan cada repetición son diferentes para cada bloque. Demostrando también que la variable DFFF al no presentar diferencia alguna para las repeticiones, se comportó de manera similar en todas las repeticiones. Mientras que para genotipos se puede observar que hay diferencias ( $p=0.01$ ), para las variables DFFF, temperatura del aire, dióxido de carbono y humedad relativa.

Cuadro 9.0 Análisis de varianza (cuadrados medios) para las variables agroclimáticas en 30 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.). La Jaroza, Parras Coahuila. 2009.

F.V.	G.L.	DFFF	TAIR	CO <sub>2</sub>	HR
Repeticiones	2	825.86	.17**	10015.89**	41.88**
Genotipos	64	107784.10**	4.99**	4459.61**	149.24**
Error	128	489.98	.003	14.82	.38
C.V.		1.18	.15	1.33	1.26
Media		1868.12	39.17	288.84	49.02
Máxima		2041	41.84	394	60.64
Mínima		1057.67	36.23	216.70	30.43

\* Significancia al .05 % de probabilidad.

\*\* Significancia al .01 % de probabilidad.

F. V. =fuente de variación, G. L.= grados de libertad, DFFF= densidad de flujo de fotones fotosintéticos, TAIR= temperatura del aire, CO<sub>2</sub>= dióxido de carbono, HR= humedad relativa.

En la cual se observa cómo estas variables afectan en forma positiva o negativa en la fisiología de la planta para llevar a cabo sus procesos. Sobresaliendo algunos genotipos para poder seleccionarlos en base a las variables de interés, para DFFF IMPAC ( $2041 \mu\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) e I\*J ( $2040 \mu\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), la concentración más alta de CO<sub>2</sub> se presentaron en los genotipos I\*(E\*L) (394) y E\*I (371.6), Los que presentaron mayor temperatura de aire son los genotipos CRUISER (41.84°C) e IMPAC (41.24 °C), los porcentajes más altos de humedad relativa lo presentaron, N\* (H\*B) (60.64%) y B\*E (59.74%). Los cultivos utilizan la radiación solar, el CO<sub>2</sub> atmosférico, que en combinación con otros factores, como humedad relativa, temperatura del aire, agua y nutrientes producen biomasa (frutos, hojas, tallos y raíces mediante el proceso de la fotosíntesis (Fernandez *et al.* 2001). lo cual se ve reflejado en un buen rendimiento

económico. E aquí la importancia del estudio de las variables agroclimáticas en el establecimiento de cultivos experimentales.

### Evaluación para las variables fisiológicas.

En el cuadro 10.0 se presentan los cuadrados medios del Análisis de varianza, así como su significancia para las variables fisiológicas. Se encontraron diferencias ( $p=0.01$ ) entre repeticiones para temperatura de la hoja, fotosíntesis,  $CO_2$  intercelular, resistencia estomática y uso eficiente del agua. Lo cual indica que las condiciones prevalecientes en relación con la fisiología de la planta en el campo experimental entre las repeticiones fue diferente. Mientras que para conductancia, conductancia estomática y transpiración existe significancia ( $p=0.05$ ). Esto se puede deber a la posición de la hoja en que se tomaron los datos. Entre genotipos se observa que para las variables temperatura de la hoja, fotosíntesis, conductancia,  $CO_2$  intercelular, resistencia estomática conductancia estomatal, transpiración y uso eficiente del agua existen diferencias ( $p=0.01$ ).

Cuadro 10.0 Análisis de varianza (cuadrados medios) para las variables fisiológicas de 65 genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.). La Jaroza, Parras Coahuila. 2009.

F.V.	G.L.	THOJ	FOTO	COND	CINT	RS	CS	TRANS	UEAF
Repetición	2	3.15**	71.56**	.0002*	2603.86**	.008**	.002*	.11*	4.07**
Genotipo	64	10.43**	31.93**	.04**	4361.45**	.90**	.41**	8.26**	1.42**
Error	128	.03	1.69	.00007	50.68	.0008	.0006	.02	.09
C.V.		.51	17.16	2.70	3.13	2.43	2.69	1.65	17.15
Media		37.91	7.59	.32	227.29	1.20	.97	10.38	1.78
Máxima		43.20	14.20	.65	331.63	3.03	1.97	14.87	3.05
Mínima		32.16	.882	.10	169.63	0.50	.32	6.63	.20

\* Significancia al .05 %de probabilidad.

\*\* Significancia al .01 % de probabilidad. F.V.= fuente variación, G.L.= grados de libertad, THOJA= temperatura de la hoja, FOTO= fotosíntesis, COND= conductancia, CINT= $CO_2$  interno, RS= resistencia estomática CS=conductancia estomática, TRANSP=transpiración UEAF= uso eficiente del agua foliar.

Estos resultados dan a conocer que entre los genotipos evaluados encontramos aquellos que son interesantes, a razón que estas variables son de suma

importancia, con cualquiera de ellas que no se lleve a cabo de manera eficiente en la planta afecta a la fotosíntesis, por lo que sus efectos se verán reflejados en el rendimiento o productividad del cultivo. Por mencionar un ejemplo; si se lleva a cabo el cierre estomático por alguna alteración, esta disminuye la actividad fotosintética, pues impide el intercambio gaseoso. El genotipo que presentó mayor temperatura de la hoja es (E\*L)\*B (43.20°C) y CRUISER (41.76°C), los que presentaron la mayor tasa fotosintética son I\*(H\*B) (14.20  $\mu$  mol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) y J\*(J\*K) (13.33  $\mu$  mol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), indicando que, a pesar de ser los que tuvieron mayor tasa fotosintética no fueron los más rendidores, se puede deber a que lo acumularon los fotosintatos en otra parte de la planta (parte vegetativa). Valantin *et al.* (1998) Realizando estudios sobre la relación del área foliar, tasa fotosintética y frutos por planta, obtuvieron una tasa máxima neta promedio de 14.83  $\mu$  mol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, similar a la encontrada en nuestra investigación, no se encontraron diferencias en el número de frutos entre plantas, pero sí en el tamaño del fruto. El que presentó mayor conductancia es I\*E (0.66 cm s<sup>-1</sup>), los que obtuvieron mayor concentración de CO<sub>2</sub> intercelular son E\*L (331.63 ppm) e I\*(E\*L) (321.1 ppm), para resistencia estomática son el IMPAC (3.04 mol s cm<sup>-1</sup>) y NAVIGATOR (2.75 s cm<sup>-1</sup>), para conductancia estomática sobresalieron, I\*B (1.97 cm s<sup>-1</sup>) y B\*E (1.76 cm s<sup>-1</sup>), el genotipo con la tasa más alta de transpiración fue el I\* (H\*B) (14.88  $\mu$ mol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), con respecto a la variable uso eficiente del agua, se obtuvo la mayor eficiencia en J\*(J\*K) (3.05 g CO<sub>2</sub>/10 lt H<sub>2</sub>O) y (L\*M)\*N (2.96 g CO<sub>2</sub>/10 lt H<sub>2</sub>O). Es un aspecto muy importante, pues estamos en una región donde el agua es escasa y los costos para obtenerla son altos, encontrar genotipos que tengan buen uso del agua es muy interesante, se verá reflejado en el buen funcionamiento de los procesos fisiológicos de la planta. Roshidi y Seyfi (2007) realizando estudios sobre la eficiencia del uso del agua en zonas áridas de Irán, mencionan, las plantas que tienen buen uso del agua se ve reflejado en la buena absorción de nutrientes, procesos fisiológicos como fotosíntesis y respiración, que tiene como resultado buena característica de fruto y alto rendimiento de las cosechas. Lawlor y Upreety (1992) mencionan, que aunque la fotosíntesis es fundamental

para la productividad obtenida en campo, existe una relación cuantitativa entre la fotosíntesis y la productividad.

**Análisis de componentes principales para 65 genotipos melón (*Cucumis melo* L).**

En el cuadro 11.0 se presentan los eigenvalores ó valores característicos y el porcentaje de la varianza total que explica cada uno. Explicando entre los seis componentes el 70.01 % de la varianza total.

Cuadro.11.0 Análisis de componentes principales (eigenvalores) entre variables de 65 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) en campo. La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.

	<b>Valor</b>	<b>% Varianza</b>	<b>Valor Caract.</b>	<b>Varianza</b>
	<b>Característico</b>	<b>Total</b>	<b>Acumulada</b>	<b>Acumulada</b>
1	6.884	22.949	6.884	22.949
2	4.589	15.297	11.474	38.247
3	3.126	10.421	14.600	48.669
4	2.537	8.456	17.137	57.126
5	2.106	7.021	19.244	64.147
6	1.759	5.864	21.003	70.011

Cuadro 12.0 Contribución relativa de las variables estudiadas en los 6 primeros componentes principales de 65 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), en campo. La Jaroza Parras, Coahuila, 2009.

VARIABLES	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
SND	0.280	0.022	-0.175	-0.385	-0.138	-0.028
DPC	-0.145	0.186	-0.271	-0.098	0.392	<b>-0.625</b>
PPF	<b>0.954</b>	0.035	0.053	0.031	-0.002	0.039
RNDTHA	<b>0.954</b>	0.035	0.053	0.031	-0.002	0.039
GBRX	0.113	0.112	<b>0.884</b>	0.029	0.018	-0.125
MLLA	-0.218	0.149	0.031	0.010	0.599	0.258
FMZPLP	-0.090	0.025	-0.128	0.074	<b>0.619</b>	0.003
LEC	<b>0.937</b>	0.031	0.104	0.088	-0.084	-0.056
LPLR	<b>0.953</b>	0.024	0.005	-0.057	0.080	0.184
LEC/LPLR	-0.458	-0.027	0.145	0.302	-0.276	-0.438
LECAVS	<b>0.795</b>	0.041	-0.034	0.161	-0.097	-0.082
ESPPLP	<b>0.757</b>	0.060	0.259	0.135	0.083	-0.147
FRMFTO	0.357	-0.191	-0.145	-0.132	0.288	0.607
TMÑFTO	<b>0.948</b>	0.016	0.099	-0.017	0.091	0.026
CLRCSCR	-0.174	0.196	-0.483	-0.147	0.268	0.134
CRCHD	0.284	0.034	-0.026	0.071	0.573	-0.277
DRZCSCR	0.176	-0.062	0.084	-0.114	<b>0.736</b>	-0.045
CLRINTCSCR	0.119	-0.288	-0.065	-0.040	-0.203	-0.327
CLRPLP	0.041	0.036	<b>0.820</b>	0.048	0.063	0.147
TXTPLP	0.065	-0.125	-0.127	0.266	0.388	0.388
INDPLP	-0.434	-0.071	0.355	0.142	-0.005	-0.016
SABOR	0.222	0.169	<b>0.833</b>	0.031	-0.082	0.043
THOJA	0.097	0.571	0.028	-0.102	0.080	-0.628
FOTO	-0.141	-0.237	-0.073	<b>-0.912</b>	-0.029	0.024
COND	-0.052	<b>-0.964</b>	0.001	-0.040	-0.009	0.120
CINT	-0.097	0.250	0.005	<b>0.817</b>	-0.118	0.284
RS	0.017	<b>0.940</b>	0.108	0.052	0.003	-0.089
CS	-0.054	<b>-0.964</b>	0.0005	-0.042	-0.009	0.115
TRANS	-0.037	<b>-0.859</b>	-0.149	-0.208	0.005	-0.241
UEAF	-0.128	0.114	-0.027	<b>-0.920</b>	-0.026	0.132
Expl.Var	6.689	4.239	2.838	2.877	2.284	2.074
Prp.Totl	0.222	0.141	0.094	0.095	0.076	0.069

Número con negrita, significancia al 70.01 %.

Como se puede observar (cuadro 12.0), el primer componente principal, estuvo definido por las variables PPF, RNTHA, LEC, LPLR, LECAVS, ESPPLP y TMÑFTO; este factor explicó el 22.94 % de la varianza total, identificando de esta manera que las variables que más influyen al factor 1 es RNTHA (0.95), seguidas de PPF (0.95), LPLR (0.95), TMÑFTO (0.94), LEC (0.93), y por último tenemos a LECAVS (0.79) y ESPPLP (0.75), todas ellas mostrando valores positivos indicando así, que se encuentran estrechamente relacionadas, por lo que a este factor lo denominamos alto rendimiento.

El segundo componente se debe a las variables COND, (-0.96) CS (-0.96) y TRANS (-0.85), mostrando valores negativos, mientras que RS (0.94) (cuadro 12.0), se encuentra positivo, explicando el 15.29 % de la varianza total y el 38 % de la varianza acumulada (cuadro 11.0), por lo que a este factor lo denominamos tasa transpiratoria. Lo cual indica que al disminuir o aumentar la apertura estomática afecta la conductancia y transpiración. La cual se puede presentar por diversos factores que la afectan. Sin embargo, las plantas se encuentran con el compromiso de obtener CO<sub>2</sub> para mantener la fotosíntesis, a través de los “estomas” se lleva a cabo el intercambio más importante de H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub>, jugando la apertura estomática un papel crucial no sólo en la transpiración sino también en la fotosíntesis foliar.

El tercer componente está definido por las variables GBRX (0.88), CLRPLP (0.82) y sabor (0.83). Mostrando valores positivos (cuadro 12.0), explicando el 10.42 % de la varianza total y el 48.66 % de la varianza acumulada. (cuadro 11.0), denominando a este factor buen sabor. Dando a conocer que al tener un buen color (color salmón) de pulpa tendrá un buen sabor y un alto contenido de azúcar, el color del fruto puede usarse como parámetros de calidad visuales que se utilizan para las evaluaciones de dichas variables. La cantidad de azúcar que contenga cada genotipo se debe a la capacidad que tengan para acumular fotoasimilados en los frutos, esta es una característica de sumo interés.

El cuarto componente lo definen las variables FOTO (-0.91), UEAF (-0.92) con valores positivos y CIN (0.81) con valor positivo (cuadro 12.0), explicando el 10.42 % de la varianza total y el 48.66 de la varianza acumulada (cuadro 11.0), por lo que a este factor lo denominamos eficiencia fotosintética y uso del agua. Dando a conocer de esta manera que la concentración de CO<sub>2</sub> intercelular (CIN) es un fuerte regulador de la apertura estomática. A bajas concentraciones de CIN los estomas se abren independientemente de los demás factores ambientales, excepto en situaciones fuertes de estrés hídrico. Por lo tanto es un factor que si no se encuentra en su rango adecuado, altera el uso eficiente del agua y por lo consiguiente a la fotosíntesis.

El quinto componente lo definen las variables FMZPLP (0.61) y DRZCSCR (0.73) mostrando valores positivos (cuadro 12.0), explicando 7.02 % de la varianza total, y el 64.14 % de la varianza acumulada (cuadro 11.0), denominando a este factor consistencia del fruto. Encontrándose estrechamente relacionadas entre sí, característica que se toma muy en cuenta en el transporte del fruto ya que al tener buena consistencia no sufrirá daños mecánicos, teniendo buena presentación en el mercado.

El sexto componente está definido por la variable DPC (-0.62) con un valor negativo (cuadro 12.0), explicando el 5.86 % de la varianza total, y el 70.01 % de la varianza acumulada, denominando a este factor "PRECOCIDAD", mientras más precoces sean los materiales acompañados de otras características, es sumamente importante para el mejorador.

Cuadro 13.0 Contribución relativa de cada genotipo en 65 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) en campo. La Jaroza Parras, Coahuila, 2009.

<b>GENOTIPO</b>	<b>Factor 1</b>	<b>Factor 2</b>	<b>Factor 3</b>	<b>Factor 4</b>	<b>Factor 5</b>	<b>Factor 6</b>
B*E	1.237	-1.628	-0.288	-0.268	0.361	0.878
B*(E*L)	1.132	-0.984	-0.755	1.397	0.296	0.265
B*(H*B)	-0.599	-1.567	1.623	-0.995	-1.016	0.857
B*(J*K)	0.948	0.364	1.511	-1.188	0.042	1.205
B*N	0.480	-1.372	-0.230	0.102	0.082	-0.672
E*(H*B)	1.338	0.454	0.093	-0.275	-0.664	0.850
E*(J*K)	0.609	-0.875	0.023	-0.755	-0.467	0.023
E*N	0.171	0.282	-0.110	-0.436	-0.783	0.971
(E*L)*E	0.828	-1.547	1.650	-1.291	-0.685	-0.507
(E*L)*(H*B)	0.165	-0.554	0.144	2.378	-0.729	-0.549
(E*L)*(J*K)	1.791	-0.387	0.681	-0.956	0.439	0.910
(E*L)*N	0.810	-0.569	0.787	-0.570	-0.141	0.505
I*B	-0.581	-1.049	-0.576	0.041	0.810	-0.198
I*E	-0.622	-1.855	1.064	0.928	0.997	2.296
I*(E*L)	-0.306	1.623	0.699	1.063	-0.775	2.020
I*(H*B)	-1.941	-1.093	-1.985	-0.931	-0.534	0.227
I*(J*K)	-1.245	-0.723	-0.648	-0.266	-1.037	1.667
I*N	-1.072	0.783	0.415	-0.864	-0.576	0.924
(J*K)*(H*B)	1.444	-1.277	0.473	1.015	-1.028	-0.940
(J*K)*N	0.165	-1.426	-0.085	-0.352	-1.917	-2.463
(L*M)*B	0.452	0.209	0.011	0.077	1.303	2.272
(L*M)*E	1.081	0.507	-0.695	0.323	0.689	2.462
(L*M)*(E*L)	0.693	-0.810	-0.477	1.292	0.170	0.463
(L*M)*(H*B)	1.256	-0.926	-1.233	-0.508	-0.126	0.423
(L*M)*(J*K)	-1.134	-0.111	-0.0003	2.358	0.858	0.859
(L*M)*N	-1.265	0.486	-0.382	-0.750	0.245	0.561
N*(H*B)	0.300	-1.401	1.600	-0.814	0.009	-0.352
B	-0.535	0.263	-1.875	-0.516	0.208	-0.610
E	-0.474	-0.433	-0.207	-0.710	-0.275	-0.635
E*L	0.635	-0.344	-0.810	-0.958	1.130	-0.040
H*B	0.741	0.194	-1.875	1.705	-0.525	-0.071
I	-2.986	-1.231	-0.553	-0.416	1.090	-0.221
J*K	0.493	-0.145	-0.664	0.686	0.315	-0.900
L*M	-0.282	0.372	-1.540	-0.805	-0.053	-1.203
N	-2.410	-1.107	-0.253	2.579	0.972	-0.833
B*I	0.177	0.386	-0.054	-0.216	0.572	-1.031
E*(E*L)	0.810	-0.023	1.598	0.249	-2.146	-0.459
E*I	0.110	0.194	0.582	1.869	-0.156	1.390



(E*L)*(L*M)	0.311	0.920	-0.464	-0.545	0.300	-0.962
(E*L)*B	1.234	1.345	-1.321	1.365	1.016	-1.295
(E*L)*I	-0.539	-0.550	0.635	-0.708	0.245	-1.257
(E*L)*K	0.530	-1.003	-0.632	-0.636	0.156	-0.452
(H*B)*E	1.166	0.987	1.021	-0.184	0.217	-1.144
(H*B)*J	0.580	0.159	-0.073	1.187	0.248	0.536
(H*B)*N	0.110	-0.412	-0.224	0.967	0.395	0.038
J*E	0.608	-0.119	1.026	0.559	1.282	-0.863
J*(E*L)	1.695	-0.105	-0.918	-0.214	0.885	-0.663
J*I	-0.947	1.168	-0.788	-0.612	-1.236	0.732
(J*K)*E	0.185	1.697	0.726	-0.140	-0.723	-0.573
(J*K)*I	-2.225	-0.363	1.884	-0.654	0.230	-0.845
(J*K)*K	-0.977	0.384	-0.675	1.394	-4.992	0.201
(L*M)*I	-1.237	-0.182	-0.406	-0.835	0.936	0.646
N*B	0.135	0.336	-0.016	-0.814	1.220	0.453
E*J	-0.595	0.601	-0.237	-1.059	-0.375	0.141
I*J	0.384	1.968	-1.822	-1.436	0.190	0.855
J*(J*K)	0.201	0.517	-1.825	-1.603	0.136	-0.404
K*(J*K)	0.395	-0.062	-0.526	-1.031	-0.710	-0.977
CRIBNGLD	-0.263	1.219	1.789	0.921	0.852	-1.778
CRUISER	0.080	0.249	-0.122	1.215	0.958	-1.190
DURANGO	-0.956	0.189	0.907	-1.003	0.433	-0.201
EXPEDITION	0.224	1.378	1.853	0.016	0.597	-0.227
HYMARK	-1.274	1.426	-0.146	0.324	0.723	-0.745
IMPAC	-0.145	2.323	0.485	0.241	-1.337	0.344
MISSION	-0.966	1.173	1.732	-0.170	1.017	0.130
NAVIGATOR	-0.135	2.078	0.485	0.242	0.373	-0.844

En la figura 1.0 se observan los genotipos que sobresalieron con un alto rendimiento (eje "Z"), además de tener un buen sabor (eje "Y") y eficiencia fotosintética y uso del agua (eje "X"), dentro de los que encontramos a (E\*L)\*E, B\*(J\*K) seguidos de los genotipos (E\*L)\*(J\*K) y (E\*L)\*N.

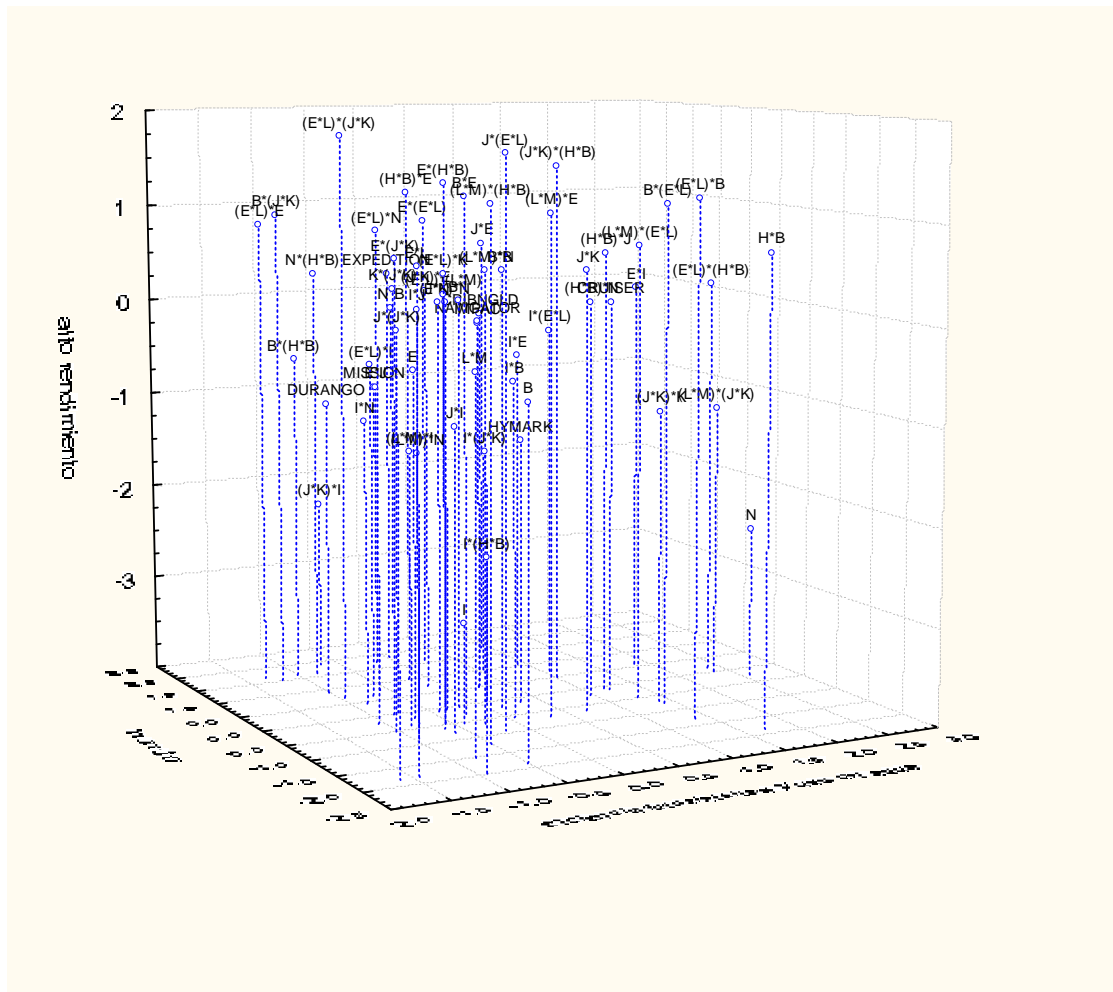


Fig. 1.0. Comportamiento de 65 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), para el componente 1 (alto rendimiento), componente 4 (eficiencia fotosintética y uso de agua) y componente 3 (buen sabor). La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.

En la fig. 2.0 se encuentran los genotipos que sobresalieron con respecto a un alto rendimiento (eje “Z”), buen sabor (eje “Y”) y tasa transpiratoria (eje “X”), destacando para estos componentes los genotipos (E\*L)\*E, N\*(H\*B), B\*E, (J\*K)\*(H\*B) y (E\*L)\*(J\*K).

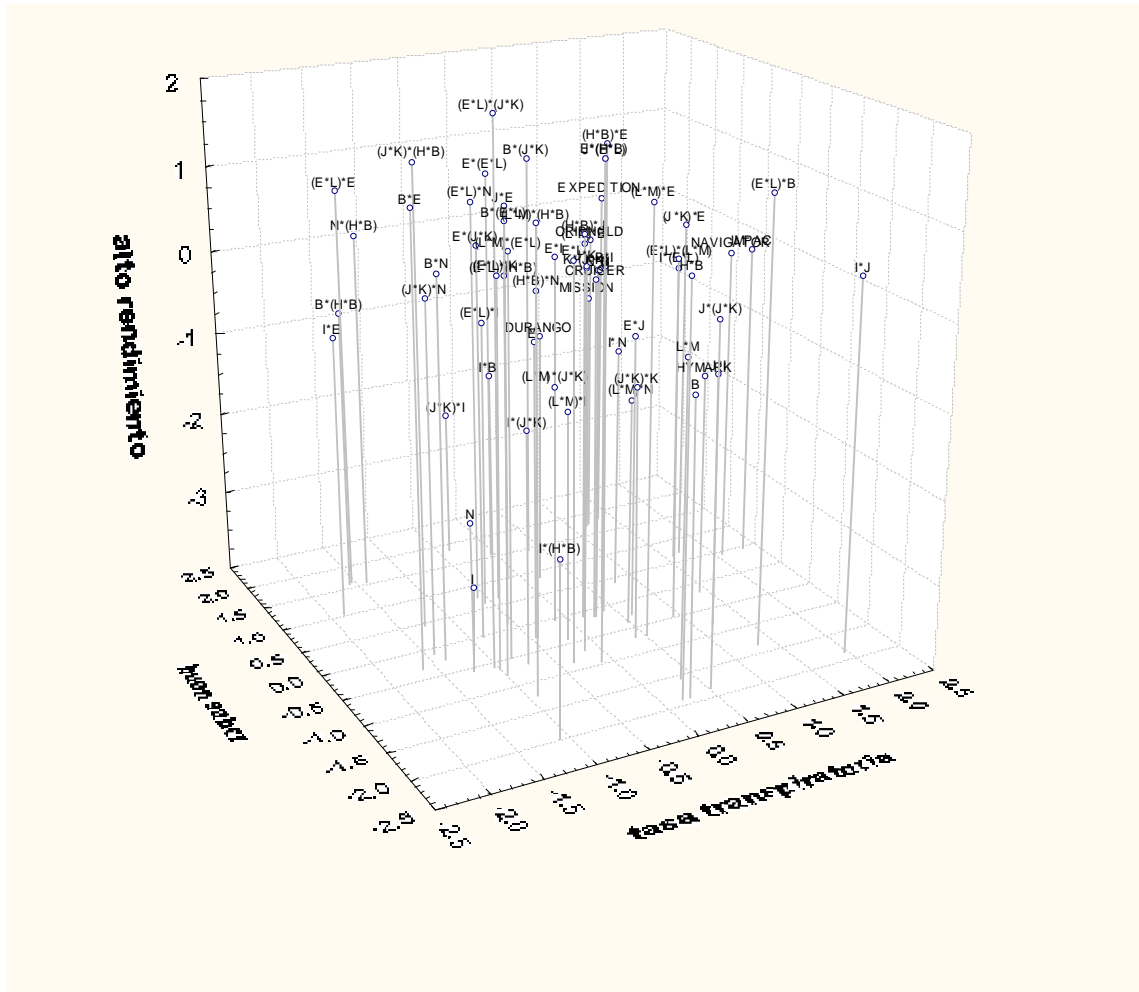


Fig. 2.0. Comportamiento de 65 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), para el componente 1 (alto rendimiento), componente 2 (tasa transpiratoria) y componente 3 (buen sabor). La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.

En la fig. 3.0 se encuentran los genotipos que destacan para los componentes alto rendimiento (eje “Z”), consistencia del fruto (eje “Y”) y eficiencia fotosintética y uso del agua (eje “X”), siendo el, B\* (J\*K), seguidos de los genotipos E\*L, (E\*L)\*E y (E\*L)\*(J\*K).

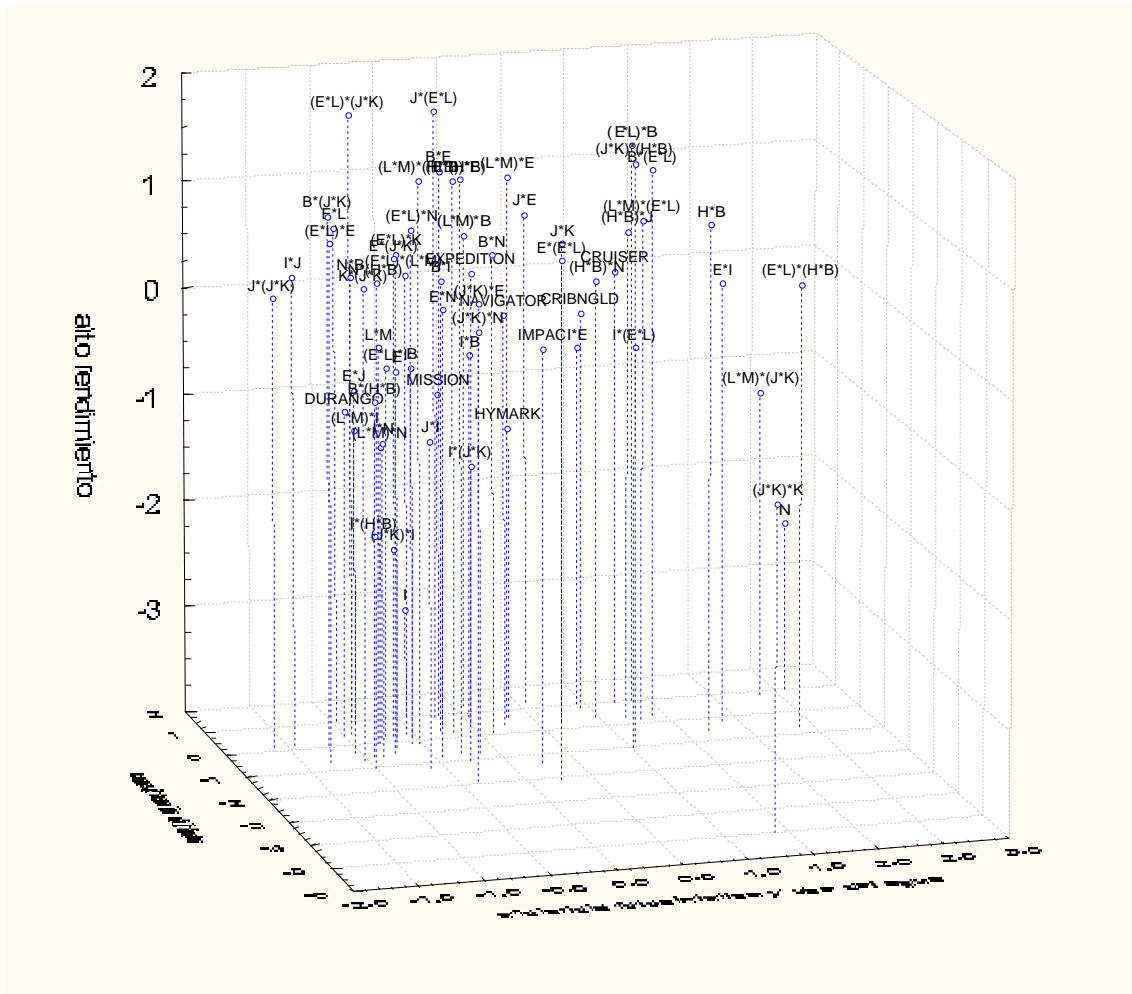


Fig. 3.0. Comportamiento de 65 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), para el componente 1 (alto rendimiento), componente 4 (eficiencia fotosintética y uso del agua) y componente 5 (consistencia del fruto). La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.





En la fig. 6.0 se observan los genotipos sobresalientes para las variables rendimiento (eje "Z"), fotosíntesis (eje "Y") y sanidad (eje "X"), resultando los mejores  $(E^*L)^*(J^*K)$ ,  $(L^*M)^*(H^*B)$ ,  $(E^*L)^*N$  y  $J^*(E^*L)$ .

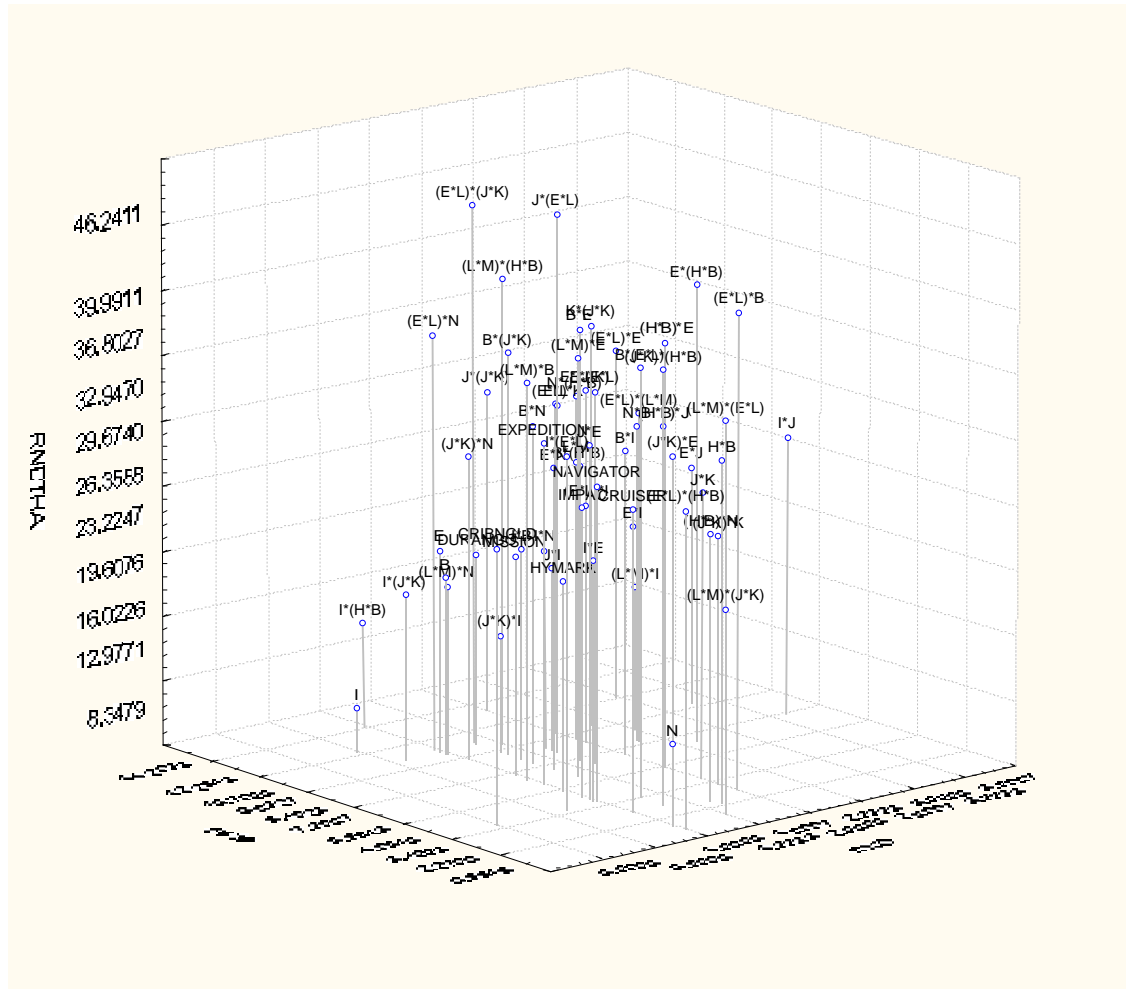


Fig. 6.0. Comportamiento de 65 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), para la variable rendimiento, fotosíntesis y sanidad. La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.

En la fig. 7.0 se observan los genotipos sobresalientes con respecto a las variables rendimiento (eje "Z"), °Brix (eje "Y") y días a primer corte, siendo el B\*(J\*K), (J\*K\*)\*(H\*B), E\*(H\*B) y (E\*L)\*(J\*K).

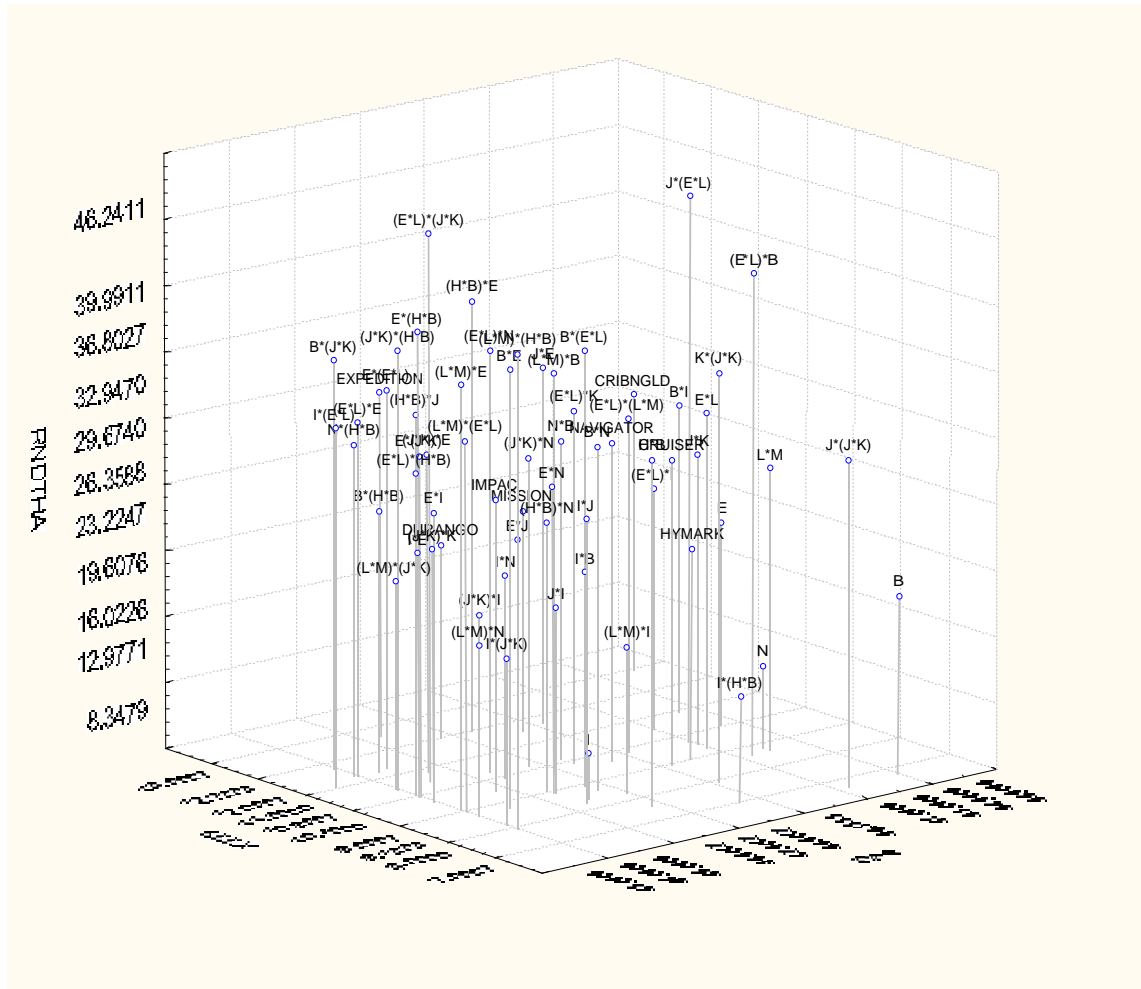


Fig. 7.0. Comportamiento de 65 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), para la variable rendimiento, °Brix y días a primer corte. La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.



CUADRO 14.0 Calificación final ponderada de 65 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.), en base a Parámetros Fisiotécnicos, Fisiológicos y de Rendimiento. La Jaroza, Parras Coahuila, 2009.

GENOTIPO	CLFFNL	LUGAR
(E*L)*(J*K)	90.29	1
(E*L)*N	84.25	2
(J*K)*(H*B)	82.93	3
B*(J*K)	82.34	4
E*(E*L)	82.33	5
J*(E*L)	81.96	6
(H*B)*E	79.99	7
I*(E*L)	79.95	8
E*(H*B)	79.41	9
EXPEDITION	79.40	10
J*E	78.84	11
(E*L)*B	78.01	12
(L*M)*(H*B)	77.82	13
(L*M)*E	77.74	14
B*E	77.23	15
B*(E*L)	77.06	16
(L*M)*B	75.79	17
(E*L)*(H*B)	75.73	18
K*(J*K)	75.32	19
(E*L)*E	75.06	20
(H*B)*J	74.74	21
N*(H*B)	74.01	22
IMPAC	73.70	23
(L*M)*(E*L)	73.65	24
NAVIGATOR	73.59	25
(J*K)*E	73.44	26
E*(J*K)	71.66	27
B*N	71.41	28
E*I	71.40	29
CRIBNGLD	70.63	30
I*E	69.96	31
B*(H*B)	69.84	32
MISSION	69.64	33
(E*L)*(L*M)	69.48	34
(J*K)*N	69.46	35
CRUISER	69.46	36
(L*M)*(J*K)	68.49	37

<b>GENOTIPO</b>	<b>CLFFNL</b>	<b>LUGAR</b>
E*N	68.42	38
(E*L)*K	68.02	39
N*B	67.28	40
(J*K)*K	67.27	41
J*K	67.12	42
E*L	66.86	43
B*I	66.46	44
H*B	65.81	45
I*(J*K)	64.34	46
I*N	63.83	47
HYMARK	63.69	48
I*B	63.60	49
DURANGO	63.58	50
(H*B)*N	63.51	51
(E*L)*I	63.44	52
J*(J*K)	63.15	53
(L*M)*N	62.78	54
(J*K)*I	62.07	55
L*M	61.46	56
E*J	60.83	57
E	59.67	58
J*I	57.93	59
I*J	56.54	60
N	53.15	61
(L*M)*I	51.99	62
B	51.81	63
I	50.85	64
I*(H*B)	48.32	65

CLFFNL = calificación final.

En el cuadro 14.0. se observa que el mejor genotipo es el (E\*L)\*(J\*K) (90.24) seguido por (E\*L)\*N (84.25), (J\*K)\*(H\*B) (82.93), encontrando en los dos últimos lugares al I (50.85) e I\*(H\*B) (48.32).

## **CONCLUSIONES.**

Hubo diferencias entre genotipos, para las variables de rendimiento, tamaño de fruto, apariencia de fruto, sanidad, variable fenológica, agroclimáticas y fisiológicas, lo cual da un amplio rango y criterio de selección para las variables deseadas y de interés.

Con el análisis de componentes principales, en 6 factores, se tiene la información suficiente para los objetivos de la investigación.

Las variables peso promedio de fruto, longitud ecuatorial, longitud polar, longitud ecuatorial de la cavidad de la semilla, espesor de pulpa y tamaño de fruto definen al factor rendimiento.

Las variables conductancia, resistencia estomática, conductancia estomatal y transpiración definen al factor tasa transpiratoria.

Los °Brix, color principal de la pulpa y sabor definen al factor buen sabor.

La dureza de la cáscara y firmeza de pulpa definen la consistencia del fruto.

La precocidad de los materiales es un aspecto importante a tomar en cuenta en el mejoramiento.

En la mayoría de las variables evaluadas, los genotipos del programa de fitomejoramiento de melón de la UAAAN, superaron a los testigos que se encuentran posesionados en el mercado.

Los mejores genotipos con la calificación final ponderada son  $(E^*L)^*(J^*K)$  (90.29),  $(E^*L)^*N$  (84.25),  $(J^*K)^*(H^*B)$  (82.93),  $B^*(J^*K)$  (82.34) y  $E^*(E^*L)$  (82.33).

## RESUMEN

Se evaluaron 65 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) de marzo a junio del 2009, en el Rancho "La Jaroza", Municipio de Parras, Coahuila. Localizado a 12 km. del entronque de Paila, y a 137 km. de Saltillo, Coahuila. Ubicado en una latitud norte de 25° 36' y una longitud oeste 102° 17', con una altitud de 1,129 msnm. Clima tipo BWhX (e) (clima muy seco, cálido, muy extremo, con lluvias escasas distribuidas durante todo el año e invierno fresco); régimen de lluvias: puede llover durante todo el año acentuándose más la lluvia en julio, agosto y septiembre. De los 65 genotipos evaluados, 57 son del programa de mejoramiento fisiotécnico de melón, del área de Fisiotécnica de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y los 8 restantes son materiales comerciales. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con 3 repeticiones y 65 tratamientos (genotipos), resultando un total de 195 unidades experimentales.

Las variables evaluadas en esta investigación, comprenden los parámetros de rendimiento, peso promedio de fruto, número de frutos cosechados, longitud ecuatorial, longitud polar, longitud ecuatorial de la cavidad de la semilla, espesor de pulpa, tamaño de fruto, índice de pulpa, °Brix, textura de la pulpa, firmeza de la pulpa, sabor, enmallado, forma de fruto, color de la cáscara, corchosis, dureza de la cáscara, color interno de la cáscara, color principal de pulpa, sanidad, días a primer corte, densidad de flujo de fotones fotosintéticos, temperatura de aire, dióxido de carbono, humedad relativa, temperatura de la hoja, fotosíntesis, conductancia estomatal, CO<sub>2</sub> intercelular, resistencia estomática, transpiración y uso eficiente del agua. Observándose significancia ( $p=0.01$ ) entre los genotipos estudiados.

Para la interpretación de los resultados se usó el análisis multivariado (componentes principales), debido a que es una técnica de síntesis de información ó reducción de la dimensión, perdiendo la menor cantidad de información posible. Explicando en 6 factores el 70.01% de la varianza total, denominando al factor 1 como “ALTO RENDIMIENTO”, factor 2 “TASA TRANSPIRATORIA”, factor 3 “BUEN SABOR”, factor 4 “EFICIENCIA FOTOSINTÉTICA”, factor 5 “CONSISTENCIA DEL FRUTO” y al factor 6 “PRECOCIDAD”.

Para poder seleccionar el mejor genotipo se asignó una calificación final ponderada quedando de la siguiente forma, Rendimiento: 45 %, Dias a primer corte: 10 %, Sanidad: 10 %, ° Brix: 10 %, Forma de fruto: 10 %, Enmallado: 5 % Color: 5 % y Sabor: 5 %.

Los mejores genotipos en base a la calificación final ponderada fueron, (E\*L)\*(J\*K) (90.92), (E\*L)\*N (84.25), (J\*K)\*(H\*B) (82.93), B\*(J\*K) (82.34), E\*(E\*L) (82.33).

## LITERATURA CITADA

- Almenara., B. J. García, O. C. González, C. J. L. y Abellan, H. J. M. 2002. Creación de índices de gestión hospitalaria mediante análisis de componentes principales. *Revista Salud Pública de México*. Noviembre-Diciembre, Vol. 44. Num. 6. Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, México. P 535.
- Alvarez, J. M. 2009. Mejora genética del melón para desarrollar resistencia a enfermedades. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), adscrito al departamento de ciencia y tecnología y Universidad del gobierno de Aragón, Zaragoza España.
- ASERCA .2000. El Melón Mexicano; Ejemplo de Tecnología Aplicada. *Revista Claridades Agropecuarias # 84*. México, D.F.
- Caldari, J.P. 2007. Manejo de la luz en invernaderos. Los beneficios de luz de calidad en el cultivo de hortalizas. I simposio internacional de invernaderos -2007-México. Disponible en: pagina Web: [https://www.ciba.com/pf/docMDMS.asp?targetlibrary=CHBS\\_PA\\_MADS&docnumber=8758](https://www.ciba.com/pf/docMDMS.asp?targetlibrary=CHBS_PA_MADS&docnumber=8758). Consultada el 25/09/09.
- Carnide, V, Barroso, M. R. 2006. Las cucurbitáceas; bases para su mejora genética. *Horticultura internacional*. No. 53. Agosto. Centro de genética e biotecnología Universidad de Tras-os- Montes e Alto Douro. Vila Real. Portugal.
- Carvajal, A., A.1998. Evaluación y selección fisiotécnica de cultigenes de melón (*Cucumis melo* L.) en invernadero. Tesis maestría. UAAAN. Saltillo Coah. México. P. 7.
- CONABIO. 2005. Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM). Proyecto GEF.CIBIOGEM de bioseguridad. Disponible en: página web: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20912\\_sg7.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20912_sg7.pdf). Consultada 25/09/2009.
- De León. C. H. 2007. Apuntes del curso de mejoramiento genético de plantas I. sin editar. UAAAN. Buenavista, Coah. México.
- Espinoza, A. J. J., Lozada, C. M. Leyva, N. S. Cano, R. P. 2009. *XIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas, I Simposio "Producción Moderna de Melón y de Tomate"*. 2009. Memorias. UAAAN-UL. Torreón Coah. México.
- Estación experimental Cajamar. 2005. Dosis de riego para los cultivos hortícolas bajo invernadero en Almería. Segunda edición. Almería España.

- Fernández, M. D. Orgaz, F. E. Fereres, J. C. López, A. Céspedes, J. P. 2001. Programación del riego de cultivos hortícolas bajo invernadero para el sudeste español. Edita CAJAMAR. Almería España.
- García, J. C. Rodríguez G. Z. F. y Lugo, J. G. 2006. Efecto del cultivar y la distancia sobre el comportamiento agronómico y rendimiento del melón. Rev. Fac. Agron., oct, Vol. 23, No 4, P.448-458. ISSN 0378-7818. versión impresa. Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.
- Hernández, M. J. 2006. Efectos de la eliminación de los aranceles sobre las exportaciones de Melón (*Cucumis melo* L.) de México a los Estados Unidos. Agrociencia, Mayo-Junio. Vol. 40. No 003. Colegio de Postgraduados. Texcoco Mexico. P. 395.
- IICA 2006. Guía Práctica de Exportación del Melón a los Estados Unidos. Managua, Nicaragua.
- Juarez, A., M. A. 2008. Producción orgánica de melón (*Cucumis melo* L.) bajo invernadero. Tesis profesional. UAAAN-UL. Torreón Coah., México. P.10.
- Lawlor, D.W. y D. Uprety. 1992. Effects of water stress on photosynthesis and productivity of crop. Institute of Arable Crops Research. United Kingdom/ Department of plant physiology. Indian Agricultural Research Institute, India. 55 p. Disponible en página web: <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro05/cap4.htm>. Consultada el 25/11/09.
- Lemus, I. S. y Hernández, S. J. C. 2003. Situación actual del mejoramiento genético del melón para la resistencia a mildiu pulverulento de las cucurbitáceas. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". Ensayos. Temas de ciencia y tecnología. Vol. 7 Número 19. Enero 2003. La Habana Cuba.
- Loyo, T. S. 2000. Evaluación de parámetros fisiotécnicos en genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.) en una localidad de Ramos Arizpe, Coah. Tesis profesional. UAAAN. Saltillo Coah. México. P. 34.
- Manual de educación agropecuaria "cucurbitáceas" / basado en el trabajo de David B. Parson. 1992. 2ª edición. Editorial Trillas SEP. Impreso en México D.F. P. 23.
- Maroto, B., J. V. 2002. El cultivo de la sandía. Ediciones Mundi Prensa. Quinta edición. Revisada y ampliada. Impreso en España. P. 39.
- Maroto, B., J. V. 2004. Horticultura herbácea especial. Ediciones Mundi Prensa. Quinta edición. Revisada y ampliada. Impreso en España. P. 496-501.
- Misle, E. 2003. Caracterización termofisiológica del ritmo de absorción de nutrientes del melón (*Cucumis melo* var. *Reticulatus* Naud). Revista Terra Latinoamericana. Vol. 17. Número 002. Abril-junio. UACH. México.



- Molina E. 2006. Efecto de la nutrición mineral en la calidad del melón. Informaciones Agronómicas. No 63. Octubre. Instituto de la potasa y el fosforo (INPOFOS) A.S. Latinoamerica, San José Costa Rica.
- Ordoñez, V. N. 2008. Control de calidad para una buena comercialización del melón (*Cucumis melo* L.). TecnoAgro avances tecnológicos y agrícolas. No 46. Julio agosto. Editorial Elto S. A. de C. V. Naucalpan Edo. de México. P. 10-12.
- Parra., Q. R. A. Rodríguez, O. J. L. y González, A. V. 1999. Transpiración, potencial hídrico y prolina en zarzamora bajo déficit hídrico. Revista Terra Latinoamericana. Vol. 17, Número 002, Abril-Junio. UACH. México. P. 125-130.
- Pérez G, F. y Martínez L. J.B. (1994). Introducción a la fisiología vegetal. Ediciones Mundi Prensa. Impreso en España. P. 63-73.
- Perez, G. M., Márquez, S. F. y Peña, L. A. 1997. Mejoramiento Genético de Hortalizas. UACH. Primera edición. Texcoco, Edo. de México.
- Quinto, J. J.I. 1999. La ferti-irrigación y el uso de riego por goteo en el cultivo del melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L. var. *Reticulatus*). Usando acolchado plástico en el área de Usumatlan, Zacapa. Tesis licenciatura. Universidad de San Carlos. Guatemala. P. 5.
- Rashidi M. and Seyfi G. 2007. Effect of water stress on crop yield and yield components of cantaloupe. International Journal of Agriculture and Biology. Vol. 9, No 2. Veramin Agricultural Engineering Research Institute Irán.
- Reyes, C. J.L., Cano, R. P. 2000. Manual de polinización ápicola. SAGARPA. México.
- Ribas, F., Cabello, M. M. Moreno, A. Moreno, L. L. 2000. Respuesta fisiológica de un cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) a distintas dosis de riego. Revista Investigación Agrícola Prod. Prot. Veg. 2000. Vol. 15 (3). Ciudad Real, España.
- Robledo., T. V. Benavides, M. A. Ramírez, M. J. G. Ramirez G. F. Ruiz T. N. A. 2003. Características de los estomas en tomate de cáscara (*Phisalis ixocarpa* Brot.) y su relación con el rendimiento de fruto. Dpto. de Horticultura. UAAAN. Saltillo Coahuila México.
- Rodríguez, C. J. 2000. Estadística, "Análisis de componentes principales". Escuela de Ciencias Sociales. Universidad de Viña del Mar, Chile.
- Salisbury, B. F. y Ross, W. C. 1994. Fisiología Vegetal. Grupo Editorial Iberoamericano. Mexico D. F. P. 89
- Salunkhe, D. K. y Kadam, S. S. 2004. Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas. Editorial ACRIBIA, S.A. España. P. 259.

- Sánchez, C.D. 2006. Diagnóstico de la situación actual y perspectivas futuras de la industria del melón (*Cucumis melo* L.) en Honduras. Tesis licenciatura Administración de Agronegocios. Honduras.
- SIAP. 2008. Anuario estadístico de la producción agrícola. Disponible en: pagina Web: [http://reportes.siap.gob.mx/aagricola\\_siap/icultivo/index.jsp](http://reportes.siap.gob.mx/aagricola_siap/icultivo/index.jsp). Consultada el 15/10/2009.
- Tapia., F. M. L. López, C. I. X. Galleti G. L. y Berger S. H. (1998). Fruit growth development of muskmelon cv. Tpscore (*Cucumis melo* var. *reticulatus* Naud). Agricultura Técnica (Chile), 58 (2): 93-102 (Abril-Junio). Santiago Chile.
- Técnicas actualizadas para producir melón. 5º día del melonero 2003. SAGARPA, INIFAP Laguna. Publicación especial No. 49. P. 5.
- Tirilly., Y. V. Y Marcel, B. C. 2002. Tecnología de las hortalizas. Editorial Acribia, S.A. Primera Edición. Impreso en España. P. 30 y 31.
- Valantin G., Gary C. Vaissiere B. E. Tchamitchian M. and Brureli B. 1998. Changing sink demand affects the area but not the specific activity of assimilate source in cantaloupe (*Cucumis melo* L.). Journals Annals of Botany, 82: 711-719. Francia.
- Vargas, V., E. 2007. Evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera ciclo P.V. 2007 con riego por gravedad y acolchado plástico. Tesis profesional. UAAAN-UL. Torreón Coah., México. P. 6.
- Villarroel., J. L. Alvarez, J. D. y Maldonado, D. 2003. Aplicación del análisis de componentes principales en el desarrollo de productos. Proyecto Centro de Estadística Aplicada – CESA, convenio CIUF-UMSS, Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad Mayor de San Simón Cochabamba, Bolivia. P.399.
- Yunoki, V. y Nakamura, A. 2000. Características y Técnicas de producción de Luna yguazu “nueva variedad de melón para exportación. CETAPAR-JICA. Paraná, Paraguay.

<http://mexico.pueblosamerica.com/i/san-jose-de-la-jaroza/>. Consultada el 15/10/09.

[http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/coa/climas\\_map.cfm?c=444&e=07](http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/coa/climas_map.cfm?c=444&e=07). Consultada el 25/09/09.

<http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/AMult/tema3am.pdf>. consultada el 12/11/09.

## APENDICE

Cuadro A, 1. Prueba de Tukey para genotipos de melón (10 mejores, 5 intermedios y 5 inferiores) para diferentes características. 1 de 12.

VARIABLE					
SUSCEPT CNLLA		DPC		NFC	
Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel
1.- CRBGLD	0 A	1.- I*(E*L)	83 A	1.- (J*K)*K	3 A
2.- I	0.50 AB	2.- N*(H*B)	84 AB	2.- I	2.50 A
3.- I*(J*K)	0.66 A-C	3.- (L*M)*E	84 AB	3.- HYMARK	2.50 A
4.- I*(E*L)	0.66 A-D	4.- E*I	84 AB	4.- E	2.33 A
5.- MISSION	1 A-D	5.- E*(H*B)	84 AB	5.- I*N	2.33 A
6.- N	1 A-D	6.- (J*K)*(H*B)	84 AB	6.- B	2.33 A
7.- EXPTN	1 A-D	7.- (L*M)*(J*K)	84 AB	7.- E*I	2 A
8.- J*E	1 A-D	8.- (J*K)*K	84 AB	8.- DURANGO	2 A
9.- (E*L)*N	1 A-D	9.- (L*M)*(H*B)	84 AB	9.- (J*K)*I	2 A
10.- HYMARK	1 A-D	10.- (L*M)*(E*L)	84 AB	10.- (H*B)*J	2 A
33.- L*M)*(H*B)	1.5 A-D	33.- B*N	87.66 AB	33.- (L*M)*E	1.33 A
34.- (E*L)*(J*K)	1.33 A-D	34.- (J*K)*N	87.66 AB	34.- N*B	1.33 A
35.- B*(E*L)	1.33 A-D	35.- I	87 AB	35.- (E*L)*N	1.33 A
36.- DURANGO	1.33 A-D	36.- J*I	86.66 AB	36.- I*B	1.33 A
37.- B*N	1.3 A.D	37.- I*J	86.66 AB	37.- (J*K)*N	1.33 A
61.- I*J	2.5 A-D	61.- L*M	93 AB	61.- MISSION	1 A
62.- E*J	2.66 B-D	62.- N	93 AB	62.- B*E	1 A
63.- (E*L)*E	3 B-D	63.- B*I	93.50 AB	63.- NAVGTR	1 A
64.- E*(H*B)	3.33 B-D	64.- B	93 AB	64.- (J*K)*(H*B)	1 A
65.- (L*M)*I	3.66 D	65.- CARGLD	95 B	65.- N*(H*B)	1 A

SUSCEPT CNLLA: susceptibilidad a cenicilla, DPC: días a primer corte, NFC: número de frutos cosechados.

Continuación cuadro A. 1. 2 de 12.

VARIABLE					
PPF		RENTHA		GBRIX	
Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel
1.- J*(E*L)	2.59 A	1.- J*(E*L)	46.93 A	1.- CARGLD	14 A
2.- (E*L)*(J*K)	2.58 A	2.- (E*L)*(J*K)	46.86 A	2.- EXPTN	13.67 A
3.- (E*L)*B	2.34 AB	3.- (E*L)*B	42.51 AB	3.- (H*B)*E	13.10 A
4.- (L*M)*(H*B)	2.24 A-C	4.- (L*M)*(H*B)	40.67 A-C	4.- DURANGO	13.06 A
5.- E*(H*B)	2.19 A-D	5.- E*(H*B)	39.68 A-D	5.- (J*K)*I	12.93 A
6.- (L*M)*B	2.14 A-F	6.- (L*M)*B	38.93 A-E	6.- B*(J*K)	12.80 A
7.- (J*K)*(H*B)	2.10 A-F	7.- (J*K)*(H*B)	38.04 A-F	7.- J*E	12.73 A
8.- B*E	2.09 A-F	8.-B*E	37.93 A-F	8.- MISSION	12.60 A
9.- (H*B)*E	2.07 A-F	9.- (H*B)*E	37.54 A-F	9.- N*(H*B)	12.36 A
10.- (L*M)*E	2.06 A-F	10.- (L*M)*E	37.41 A-F	10.- E*(E*L)	12.36 A
33.- J*(J*K)	1.63 A-J	33.- (E*L)*(H*B)	30.08 A-J	33.- E*J	10.73 A
34.- J*K	1.62 A-J	34.- IMPAC	30.08 A-J	34.- (J*K)*K	10.70 A
35.- (J*K)*E	1.60 A-K	35.- E*N	30 A-J	35.- NAVGTR	10.70 A
36.- NAVGTR	1.60 A-K	36.- N*(H*B)	29.98 A-J	36.- E*I	10.66 A
37.- CRUISER	1.60 A-K	37.- J*(J*K)	29.67 A-J	37.- (L*M)*B	10.66 A
61.- (L*M)*I	.884 G-K	61.- (L*M)*I	16.02 G-K	61.- (L*M)*(H*B)	8.90 A
62.- (J*K)*I	.764 H-K	62.- (J*K)*I	13.84 H-K	62.- H*B	8.60 A
63.- I*(H*B)	.716 I-K	63.- I*(H*B)	12.97 I-K	63.- I*(H*B)	8.17 A
64.- N	.630 JK	64.- N	11.43 JK	64.- B	7.73 A
65.- I	.460 K	65.- I	8.34 K	65.- J*(J*K)	7.67 A

PPF: peso promedio de fruto, RENTHA: rendimiento en toneladas por hectárea, GBRIX: °Brix.

Continuación cuadro A. 1. 3 de 12.

VARIABLE					
MALL		FMZPLP		LONEC	
Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel
1.- I	5 A	1.- E*L	12 A	1.- (E*L)*(J*K)	17.33 A
2.- (E*L)*B	5 A	2.- I*B	12 A	2.- J*(E*L)	16.66 AB
3.- I*E	5 A	3.- I*E	12 A	3.- (J*K)*(H*B)	16.66 AB
4.- (L*M)*N	5 A	4.- (L*M)*N	12 A	4.- E*(E*L)	16.46 AB
5.- MISSION	5 A	5.- B*I	12 A	5.- (E*L)*N	16.33 A-C
6.- B*(J*K)	5 A	6.- I*J	12 A	6.- (L*M)*(H*B)	16.20 A-D
7.- (L*M)*E	5 A	7.- I*(J*K)	12 A	7.- (E*L)*B	16.06 A-D
8.- N*B	5 A	8.- CARGLD	12 A	8.- B*(J*K)	15.70 A-E
9.- CRUISER	5 A	9.- CRUISER	12 A	9.- (H*B)*E	15.53 A-E
10.- (L*M)*I	5 A	10.- J*E	12 A	10.- (L*M)*E	15.46 A-E
33.- J*K	4.66 A	33.- B*E	11.33 A	33.- CRUISER	13.96 A-C
34.- I*J	4.66 A	34.- E*J	11.53 A	34.- E*N	13.96 A-G
35.- I*(H*B)	4.50 A	35.- J*(J*K)	11.33 A	35.- NAVGTR	13.90 A-G
36.- HYMARK	4.50 A	36.- B*(E*L)	11 A	36.- J*(J*K)	13.86 A-G
37.- B*N	4.33 A	37.- NAVGTR	10.75 A	37.-N*(H*B)	13.36 A-G
61.- (J*K)*N	3.66 A	61.- B	8.33 A	61.- (L*M)*I	11.25 F-H
62.- H*B	3.66 A	62.- (J*K)*N	8.40 A	62.- M	11.13 F-H
63.- (E*L)*K	3.66 A	63.- (J*K)*(H*B)	8 A	63.- I*(H*B)	10.85 GH
64.- E*(H*B)	3.66 A	64.- B*(J*K)	7.43 A	64.- (J*K)*I	10.76 GH
65.- (J*K)*K	3.50 A	65.- IMPAC	7.10 A	65.- I	9.30 H

MALL: enmallado, FMZPLP: firmeza de la pulpa, LONEC: longitud ecuatorial.

Continuación cuadro A. 1. 4 de 12.

VARIABLE					
LONPOL		LONECCS		ESPPLP	
Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel
1.- (E*L)*(J*K)	20.33 A	1.- (E*L)*N	7.03 A	1.- J*E	4.43 A
2.- J*(E*L)	19.26 AB	2.- (J*K)*(H*B)	6.90 AB	2.- B*(J*K)	4.40 A
3.- B*(J*K)	19.23 A-C	3.- (B*E)*L	6.86 AB	3.- J*(E*L)	4.36 AB
4.- (L*M)*E	19.16 A-D	4.- (H*B)*E	6.83 AB	4.- J*K	4.30 AB
5.- (L*M)*(H*B)	19 A-D	5.- (E*L)*B	6.73 AB	5.- (H*B)*E	4.26 AB
6.- B*E	18.66 A-E	6.- (L*M)*E	6.66 AB	6.- (E*L)*B	4.16 AB
7.- (J*K)*(H*B)	18.16 A-F	7.- (E*L)* E	6.60 AB	7.- (E*L)*(J*K)	4.16 AB
8.- E*(H*B)	18 A-F	8.- J*E	6.56 AB	8.- E*(E*L)	4.10 AB
9.- (E*L)*B	17.80 A-F	9.- H*B	6.56 AB	9.- (J*K)*(H*B)	4.10 AB
10.- (L*M)*B	17.70 A-F	10.- B*N	6.56 AB	10.- B*(H*B)	4.03 AB
33.- B*N	15.76 A-H	33.- (J*K)*E	6 A-C	33.- (E*L)*(L*M)	3.700 A-D
34.- J*K	15.66 A-H	34.- (L*M)*(E*L)	5.96 A-C	34.- (J*K)*N	3.66 A-D
35.- CARGLD	15.63 A-H	35.- IMPAC	5.96 A.C	35.-H*B	5.66 A-D
36.- N*(H*B)	15.60 A-H	36.- N*B	5.96 A-C	36.- B*I	3.65 A-D
37.- CRUISER	15.60 A.H	37.- (H^B)*J	5,93 A.C	37.- (L*M)*(H*B)	3.65 A-D
61.- HYMARK	12.80 F-J	61.- (L*M)*(J*K)	5.10 A-C	61.- L*M	3 A-D
62.- (I*H)*B	11.95 G-L	62.- (L*M)*I	4.65 A.C	62.- (J*K)*I	2.83 A-D
63.- (J*K)*I	10.83 H-J	63.-B* (H*B)	4.56 BE	63.- J*I	2.76 B-D
64.- N	10.03 IJ	64.- (J*K)*I	4.46 BC	64.- I	2.35 CD
65.- I	9.75 J	65.-I	4.10 I	65.- I*(H*B)	2.30 D

LONPOL: longitud polar, LONECCS: longitud ecuatorial de la cavidad de la semilla, ESPPLP: espesor de pulpa.

Continuación cuadro A. 1. 5 de 12.

VARIABLE					
FRMFTO		TMÑFTO		CLRCSCR	
Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel
1.- (L*M)*B	5 A	1.- (E*L)*(J*K)	8 A	1.- B	9 A
2.- I*E	4 A	2.- J*(E*L)	7.33 AB	2.- I*B	9 A
3.- (L*M)*E	4 AB	3.- (L*M)*E	7.33 AB	3.- (L*M)*(J*K)	9 A
4.- N*B	3.33 AB	4.- E*(E*L)	7 A-C	4.- I*(E*L)	9 A
5.- E*(H*B)	3.33 AB	5.- (L*M)*(H*B)	7 A-C	5.- B*I	9 A
6.- B*E	3.3 AB	6.- B*E	7 A-C	6.- B*(J*K)	9 A
7.- (E*L)*K	3.33 AB	7.- E*(H*B)	7 A-C	7.- (L*M)*E	9 A
8.- E*N	3.37 AB	8.- (J*K)*(H*B)	7 A-C	8.- (E*L)*(L*M)	9 A
9.- B*(J*K)	3.33 AB	9.- (H*B)*E	7 A-C	9.- (E*L)*N	9 A
10.- (E*L)*(J*k)	3.33 AB	10.- B*(J*K)	7 A-C	10.- J*E	9 A
33.- L*M	3 AB	33.- N*(H*B)	6 A-F	33.- E	7 A
34.- (H*B)*E	2 AB	34.- (L*M)*B	6 A-F	34.- B*E	7 A
35.- CRUISER	2 AB	35.- E*(J*K)	6 A-F	35.- B*N	7 A
36.- (L*M)*(J*K)	2 AB	36.- J*K	6 A-F	36.- (L*M)*(E*L)	7 A
37.- B*I	2 AB	37.- (J*K)*N	5.66 A-G	37.- I*N	7 A
61.- (L*M)*N	1 B	61.- I*(H*B)	4 D-G	61.- CRUISER	3 A
62.- (J*K)*K	1 B	62.- (J*K)*I	3.66 E-G	62.- (J*K)*(H*B)	2.66 A
63.- (E*L)*E	1 B	63.- (J*K)*K	3.50 E-G	63.- EXPTN	2.66 A
64.- HYMARK	1 B	64.- N	3.3 FG	64.- N*(H*B)	2.66 A
65.- I	1 A	65.- I	3 G	65.- E*(E*L)	2.33

FRMFTO: forma de fruto, TMÑFTO: tamaño de fruto, CLRCSCR: color de la cáscara.

Continuación cuadro A. 1. 6 de 12.

VARIABLE					
CORCH		DRZCSCR		CLRINTCSCR	
Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel
1.- B	7 A	1.- B	7 A	1.- (J*K)*N	2.66 A
2.- B*E	7 A	2.- B*E	7 A	2.- B*N	2.66 A
3.- B*(E*L)	7 A	3.- B*(E*L)	7 A	3.- E*(J*K)	2.33 A
4.- (E*L)*(H*B)	7 A	4.- B*(H*B)	7 A	4.- (J*K)*(H*B)	2.38 A
5.- B*I	7 A	5.- B*I	7 A	5.- L*M	2.33 A
6.- B*(J*K)	7 A	6.- B*(J*K)	7 A	6.- B*E	2 A
7.- B*N	7 A	7.- B*N	7 A	7.- B	2 A
8.- CARGLD	7 A	8.- CARGLD	7 A	8.- B*(J*K)	2 A
9.- CRUISER	7 A	9.- CRUISER	7 A	9.- CRUISER	2 A
10.- DURANGO	7 A	10.- DURANGO	7 A	10.- DURANGO	2 A
33.- I	7 A	33.- I	7 A	33.- I	2 A
34.- I*B	7 A	34.- I*B	7 A	34.- I*B	2 A
35.- I*E	7 A	35.- I*E	7 A	35.- I*E	2 A
36.- (L*M)*N	7 A	36.- I*(E*L)	7 A	36.- I*(E*L)	2 A
37.- L*M	7 A	37.- I*(H*B)	7 A	37.- I*(H*B)	2 A
61.- I*N	6.3 A	61.- (J*K)*N	6.33 A	61.- MISSION	2A
62.- (J*K)*K	6 A	62.- I*(J*K)	6.33 A	62.- N	2 A
63.- I*(H*B)	6 A	63.- I*N	6.33 A	63.- NAVGTR	2 A
64.- B*(H*B)	5.66 A	64.- J*I	5.66 A	64.- N*B	2 A
65.- I*(J*K)	5.66 A	65.- (J*K)*K	3 B	65.- N*(H*B)	2 A

CORCH: corchosisad, DRZCSCR: dureza de la cáscara, CLRINTCSCR: color interno de la cáscara.



Continuación cuadro A. 1. 7 de 12.

VARIABLE					
CLRPLP		TXTPLP		INDPLP	
Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel
1.- MISSION	8 A	1.- (H*B)*J	3.33 A	1.- (J*K)*I	.94 A
2.- B*(H*B)	8 A	2.- (L*M)*(J*K)	3 AB	2.- CARGLD	.94 AB
3.- (E*L)*E	8 A	3.- B*N	3 AB	3.- I	.93 AB
4.- E*(E*L)	8 A	4.- (E*L)*B	2.66 AB	4.- E*I	.93 AB
5.- N*(H*B)	7.66 A	5.- E*(H*B)	2.66 AB	5.- N	.93 AB
6.- J*E	7.66 A	6.- (L*M)*B	2.66 AB	6.- I*(H*B)	.92 AB
7.- EXPTN	7.66 A	7.- (B*E)*L	2.66 AB	7.- E^N	.92 AB
8.- B*(J*K)	7.66 A	8.- E*I	2.66 AB	8.- NAVGTR	.92 AB
9.- (E*L)*N	7.66 A	9.- I	2.50 AB	9.- (J*K)*K	.92 AB
10.- E*I	7.66 A	10.- B*(H*B)	2.33 AB	10.- I*E	.92 AB
33.- B*I	7 A	33.- E*L	2 AB	33.- B*I	.89 AB
34.- I*(J*K)	7 A	34.- B*E	2 AB	34.- IMPAC	.89 AB
35.- E*(H*B)	7 A	35.- E	2 AB	35.- (J*K)*E	.89 AB
36.- E*J	7 A	36.- (E*L)*(H*B)	2 AB	36.- L*M	.89 AB
37.- (J*K)*E	7 A	37.- B	2 AB	37.- (E*L)*(J*K)	.89 AB
61.- J*(E*L)	6.33 A	61.- (J*K)*E	1 B	61.- (E*L)*(L*M)	.85 AB
62.- B	6.33 A	62.- (J*K)*K	1 B	62.- E*L	.85 AB
63.- (E*L)*K	6.33 A	63.- (J*K)*N	1 B	63.- K*(J*K)	.85 AB
64.- I*J	6.33 A	64.- K*(J*K)	1 B	64.- J*K	.83 AB
65.- I*(H*B)	6	65.- NAVGTR	1 B	65.- I*J	.83 B

CLRPLP: color principal de pulpa, TXTPLP: textura de pulpa, INDPLP: índice de pulpa.

Continuación cuadro A. 1. 8 de 12.

VARIABLE					
SAB		DFFF		TAIR	
Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel
1.- (J*K)*I	7 A	1.- IMPAC	2041 A	1.- CRUISER	41.84 A
2.- J*E	7 A	2.- 11	2040 AB	2.- IMPAC	41.23 B
3.- I*E	7 A	3.- B*I	2033.33 A-C	3.- (E*L)*B	41.04 CB
4.- E*(E*L)	7 A	4.- E*I	2031.33 A-C	4.- EXPTN	40.90 CD
5.- (H*B)*E	7 A	5.- L*M	2029.33 A-C	5.- J*(E*L)	40.78 DE
6.- B*(J*K)	7 A	6.- DURANGO	2020.67 A-D	6.- CARGLD	40.78 DE
7.- (J*K)*E	7 A	7.- E*(E*L)	2016.67 AE	7.- (E*L)*I	40.66 EF
8.- CARGLD	7 A	8.- J*(J*K)	2014.67 A-E	8.- MISSION	40.47 FG
9.- (E*L)*N	7 A	9.- (E*L)*K	2010.33 A-F	9.- HYMARK	40.47 FG
10.- EXPTN	7 A	10.- (J*K)*I	2002 A-G	10.- (E*L)*K	40.44 G
33.- CRUISER	5.66 A	33.- B*(H*B)	1942.67 E-L	33.- E*I	39.43 Q-S
34.- (L*M)*B	5.66	34.- E	1941.67 E-L	34.- L*M	39.37 R-T
35.- (L*M)*E	5.66 A	35.- I*(E*L)	1940.33 F-L	35.- E*L	39.34 ST
36.- (E*L)*(H*B)	5.66 A	36.- CARGLD	1936.33 F-L	36.- K*(J*K)	39.32 S-U
37.- E*L	5.66 A	37.- (J*K)*N	1927.67 W	37.- J*I	39.21 T-V
61.- I	4 A	61.- (L*M)*(J*K)	1595.33 W	61.- B*(E*L)	37.01 DE
62.- (L*M)*(H*B)	4 A	62.- I*(J*K)	1477.33 X	62.- I*(J*K)	36.93 E
63.- I*(H*B)	3 A	63.- B*E	1386.33 Y	63.- I*E	36.56 F
64.- H*B	3 A	64.- (E*L)*N	1300.67 Z	64.- B*N	36.53 F
65.- B	3 A	65.- (L*M)*E	1057.67	65.- (J*K)*(H*B)	36.23 G

SAB: sabor, DFFF: densidad de flujo de fotones fotosintéticos, TAIR: temperatura del aire.

Continuación cuadro A. 1. 9 de 12.

VARIABLE					
THOJA		CO <sub>2</sub>		HR	
Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel
1.- (E*L)*B	43.20 A	1.- I*(E*L)	394 A	1.- N*(H*B)	60.64 A
2.- CRUISER	41.46 B	2.- E*I	371.60 B	2.- B*E	59.74 AB
3.- NAVGTR	41.23 BC	3.- IMPAC	358.80 BC	3.- (J*K)*(H*B)	59.69 AB
4.- (H*B)*E	41.19 BC	4.- MISSION	351.46 CD	4.- (E*L)*E	58.14 B-D
5.- CARGLD	40.69 CD	5.- EXPTN	340.96 DE	5.- B*N	57.40 C-E
6.- IMPAC	40.43 DE	6.- (L*M)*(J*K)	338.33 D-F	6.- (J*K)*N	57.20 C-E
7.- EXPTN	40.27 D-F	7.- (E*L)*B	330.10 E-G	7.- B*(E*L)	56.98 D-F
8.- HYMARK	39.93 E-G	8.- E*J	329.06 E-H	8.- B*(H*B)	56.37 D-G
9.- (E*L)*(L*M)	39.92 E-G	9.- (J*K)*E	328.46 E-I	9.- J*K	56.09 D-H
10.- J*E	39.61 F-H	10.- N	328.10 E-I	10.- I	55.66 E-I
33.- I*(H*B)	37.83 O-T	33.- B*I	284.93 O-Q	33.- N	50.22 Q-S
34.- K*(J*K)	37.74 O-T	34.- L*M	282.43 O-Q	34.- (J*K)*K	50.22 Q-S
35.- I	37.72 O-T	35.- L*(H*B)	281.36 O-Q	35.-DURANGO	50.09 Q-S
36.- E*L	37.66 O-U	36.- CRUISER	279.80 O.R	36.- K*(J*K)	49.95 Q-S
37.- H*B	37.59 P-V	37.- I*(J*K)	278.30 O-S	37.- (L*M)*(J*K)	49.84 Q-S
61.- (E*L)*N	35.18 EF	61.- B*N	229.95 BC	61.- NAVGTR	36.98 C
62.- N	35.06 EF	62.- (E*L)*K	224.23 C	62.- I*J	36.29 CD
63.- I*(J*K)	34.83 F	63.- (J*K)*(H*B)	221 C	63.- (J*K)*E	24.23 DE
64.- (L*M)*E	34.66 G	64.- N*(H*B)	220.23 C	64.- I*(E*L)	32.26 EF
65.- I*E	32.16 H	65.- B*E	216.70 C	65.- IMPAC	30.43 F

THOJA: temperatura de la hoja, CO<sub>2</sub>: dióxido de carbono, HR: humedad relativa.

Continuación cuadro A. 1. 10 de 12.

VARIABLE					
FOTO		COND		CIN	
Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel
1.- I*(H*B)	14.20 A	1.- I*E	.658 A	1.- E*I	331.63 A
2.- J*(J*K)	13.20 AB	2.- B*E	.586 B	2.- I*(E*L)	321.10 A
3.- I	12.34 A-C	3.- B*(H*B)	.569 BC	3.- (L*M)*(J*K)	311.73 AB
4.- E*(L*B)	12.28 A-C	4.- (E*L)*E	.550 C	4.- N	309.66 AB
5.- (E*L)*N	11.26 A-D	5.- M*(H*B)	.486 C	5.- (L*M)*(E*L)	296.36 BC
6.- N*(H*B)	11.06 A-C	6.- I	.484 D	6.- (E*L)*(H*B)	295.93 BC
7.- (E*L)*(J*K)	11.05 A-E	7.- N	.481 DE	7.- (J*K)*K	288.60 BD
8.- E	10.99 A-E	8.- I*B	.466 D-F	8.- H*B	283.26 G-E
9.- I*(J*K)	10.98 A-E	9.- I*(J*K)	.463 D-G	9.- (H*B)*J	273.66 D-F
10.- B* (H*B)	10.92 A-C	10.- (E*L)*K	.458 D-H	10.- (E*L)*B	269.96 D-F
33.- B*E	8.05 C-M	33.- J*E	.305 S-W	33.- I*N	213.63 N-T
34.- I*J	8.05 C-M	34.- E*(E*L)	.298 U-X	34.- E*N	213.23 N-T
35.- MISSION	7.88 E-N	35.- (L*M)*B	.290 U-Y	35.- J*(E*L)	210.16 N-T
36.- E*N	7.70 E-N	36.- DURANGO	.288 U-Y	36.- DURANGO	209.86 N-T
37.- B*I	7.63 E-N	37.- B	.286 U-Z	37.- I*(H*B)	209.76 N-T
61.- (H*B)*N	2.72 Q-T	61.- CARGLD	.150 J	61.- K*(J*K)	189.43 U-W
62.- H*B	2.23 Q-T	62.- I*J	.145 JK	62.- B*N	183.86 U-W
63.- (L*M)*(J*K)	1.56 S-T	63.- (J*K)*E	.136 J-L	63.- B*E	183.36 U-W
64.- N	1.45 S-T	64.-NAVGT	.119 KL	64.- (E*L)*K	178.40 V W
65.- (E*L)*(H*B)	.88 T	65.- IMPAC	.108 L	N*(H*B)	169.63 W

FOTO: fotosíntesis, COND: conductancia, CIN: CO<sub>2</sub> intercelular.

Continuación cuadro A. 1. 11 de 12.

VARIABLE					
RS		CS		TRANS	
Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel	Genotipo	Valor y nivel
1.- IMPAC	3.03 A	1.- I*E	1.97 A	1.- I*(H*B)	14.87 A
2.- NAVGTR	2.75 B	2.- B*E	1.75 B	2.- I	13.54 B
3.- (J*K)*E	2.41 C	3.- B*(H*B)	1.72 BC	3.- (J*K)*N	13.16 BC
4.- I*J	2.27 D	4.- (E*L)*E	1,66 C	4.- B*(H*B)	13.04 BC
5.- CARGLD	2.18 DE	5.- I	1.46 D	5.- (E*L)*E	12.93 C
6.- EXPTN	2.16 EF	6.- N*(H*B)	1.45 DE	6.- (E*L)*K	12.81 CD
7.- I*(E*L)	2.11 EF	7.- N	1.45 DE	7.- I*B	12.23 DE
8.- HYMARK	20.6 FG	8.- I*B	1.40 D-F	8.- (E*L)*I	12.16 EF
9.- (E*L)*B	1.99 G	9.- (E*L)*K	1.39 D-G	9.- N*(H*B)	12.11 EF
10.- MISSION	1.82 H	10.- I*(J*K)	1.38 D-G	10.- (L*M*)(H*B)	12.06 EF
33.- J*E	1.08 Q-T	33.- J*E	.925 R-V	33.- B*I	10.42 P-U
34.- (J*K)*K	1.07 Q-T	34.- E*(E*L)	.902 S-W	34.- (E*L)*N	10.35 Q-V
35.- (L*M)*(J*K)	1.05 R-U	35.- DURANGO	.874 T-X	35.- N*B	10.32 Q-V
36.- J*(E*L)	1.01 S-V	36.- (L*M)*B	.872 T-Y	36.- E*(E*L)	10.28 R-W
37.- J*K	.99 T-W	37.- B	.864 T-Y	37.- B	10.28 R-W
61.- I	.684 DE	61.- CARGLD	.456 H	61.- I*J	7.78 EF
62.- (E*L)*E	.601 EF	62.- I*J	.440 HI	62.- (J*K)*E	7.37 FG
63.- B*(H*B)	.581 F	63.- (J*K)*E	.413 H-J	63.- NAVGTR	7.30 FG
64.- B*E	.568 F	64.- .363 IJ	I*(E*L)	64.- I*(E*L)	6.93 GH
65.- I*E	.507 F	65.- IMPAC	.329 J	65.- IMPAC	6.63 H

RS: resistencia estomática, CS: conductancia estomatal, TRANS: transpiración.

Continuación cuadro A. 1. 12 de 12.

VARIABLE	
UEAF	
Genotipo	Valor y nivel
1.- J*(J*K)	3.05 A
2.- (L*M)*N	2.72 AB
3.- (E*L)*N	2.65 AB
4.- J*I	2.63 AB
5.- E*J	2.66 A-C
6.- B	2.56 A-D
7.- DURANGO	2.55 A-D
8.- I*(J*K)	2.55 A-D
9.- I*J	2.51 A-D
10.- I*N	2.48 A-D
33.- E*(H*B)	1.89 B-K
34.- B*N	1.88 B-K
35.- E*N	1.87 B-K
36.- IMPAC	1.87 B-K
37.- (J*K)*E	1.87 B-K
61.- H*(B*N)	.598 B-R
62.- H*B	.573 B-R
63.- (L*M)*(J*K)	.389 QR
64.- N	.334 QR
65.- (E*L)*(H*B)	.201 R

UEAF: uso eficiente del agua foliar.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.