

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

MAESTRÍA EN HORTICULTURA

VARIANZA ADITIVA, HEREDABILIDAD Y CORRELACIONES EN LA

VARIEDAD M1-Fitotecnia DE LA RAZA MANZANO DE TOMATE DE

CÁSCARA (*Physalis ixocarpa* Brot.)

DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN HORTICULTURA

P R E S E N T A:

MARIO MORENO MALDONADO



Bib 90130

Mayo de 1999. Chapingo, Estado de México

**VARIANZA ADITIVA, HEREDABILIDAD Y CORRELACIONES EN LA
VARIEDAD M1-Fitotecnia DE LA RAZA MANZANO DE TOMATE DE
CÁSCARA (*Physalis ixocarpa* Brot.)**

Tesis realizada por **Mario Moreno Maldonado** bajo la dirección del Comité Asesor
indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el
grado de:

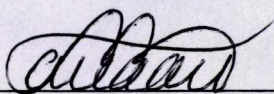
MAESTRO EN CIENCIAS EN HORTICULTURA

DIRECTOR: _____



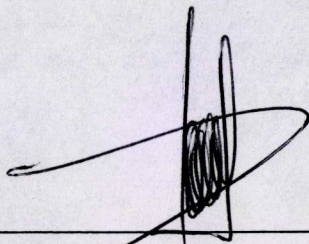
DR. AURELIANO PEÑA LOMELÍ

ASESOR: _____



DR. JAIME SAHAGÚN CASTELLANOS

ASESOR: _____



M. C. DOMINGO MONTALVO HERNÁNDEZ

34213

**VARIANZA ADITIVA, HEREDABILIDAD Y CORRELACIONES EN LA
VARIEDAD M1-Fitotecnia DE LA RAZA MANZANO DE TOMATE DE
CÁSCARA (*Physalis ixocarpa* Brot.)**

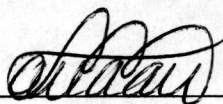
El jurado que revisó y aprobó el examen de grado de **Mario Moreno Maldonado** autor de la presente tesis de Maestría en Ciencias en Horticultura estuvo constituido por:

PRESIDENTE: _____



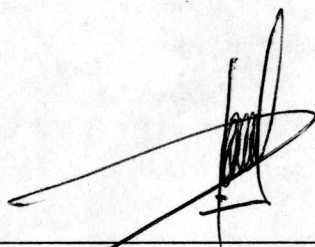
DR. AURELIANO PEÑA LOMELÍ

ASESOR: _____



DR. JAIME SAHAGÚN CASTELLANOS

ASESOR: _____



M. C. DOMINGO MONTALVO HERNÁNDEZ

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo, por sus valiosas enseñanzas, las cuales han permitido mi formación como Ingeniero Agrónomo y ahora como Maestro en Ciencias.

Al Departamento de Fitotecnia, por el apoyo y enseñanzas que me brindó durante mis estudios de Licenciatura y ahora de Maestría.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el apoyo económico brindado durante la realización de mis estudios de Maestría.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), por el apoyo en la fase de campo con terreno experimental.

Al Dr. Aureliano Peña Lomelí, por su amistad, acertada dirección y sugerencias en la planeación y realización de la presente investigación, así como su gran disposición, comentarios y colaboración durante mis estudios de Maestría.

Al Dr. Jaime Sahagún Castellanos, por sus valiosas enseñanzas y la revisión así como sugerencias a la tesis.

Al M. C. Domingo Montalvo Hernández, por su valiosa intervención y comentarios en la revisión de la tesis.

A la Especialidad de Postgrado en Horticultura de la Universidad Autónoma Chapingo y a todo su personal académico, por la colaboración en mi formación.

Al Sr. Gabriel Ramírez Coronel por su apoyo en el trabajo de campo requerido para la elaboración de esta tesis.

A todos mis compañeros y amigos, por el apoyo en la realización de la fase de campo y toma de datos de la presente investigación, especialmente a los Ingenieros Lauro Martínez Martínez, Samuel González Alcalde, Vicente Mendoza de Jesús, Miguel Ángel Delgado Reyes. Así como a los colegas de la generación 98 del Departamento de Fitotecnia.

DEDICATORIA

A mis padres:

Eusebio Moreno Silva y

María Luisa Maldonado Rodríguez.

**Con profundo respeto y admiración por la confianza y el cariño de
toda la vida.**

A mis hermanos:

Eduardo, Eusebio, Juan Carlos, Elizabeth y María de los Ángeles.

Por ese afecto y unión que prevalece entre nosotros.

A mis sobrinos:

Eduardo, Marco Antonio y Alejandra Iraís.

con todo cariño.

Y muy especialmente a Isabel García Osorio, por su constante apoyo y cariño.

**A mis amigos donde quiera que se encuentren y a todos los que de manera directa e
indirecta han contribuido en mi formación.**

DATOS BIOGRÁFICOS

El autor Mario Moreno Maldonado es originario de Texcoco, estado de México.

Nació el 5 de septiembre de 1967.

Realizó estudios de Licenciatura en la Universidad Autónoma Chapingo en el periodo comprendido entre los años 1991-1996 obteniendo el título de Ingeniero Agrónomo Especialista en Fitotecnia el 13 de septiembre de 1996.

Colaborador voluntario del Programa Nacional de Investigación en Olericultura (PRONAINO) en el Área de Mejoramiento Genético, de 1992 a 1996.

Miembro de la Sociedad Mexicana de Fitogenética A. C. (SOMEFI) desde 1997.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE CUADROS	iii
CUADROS DEL APÉNDICE.....	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1. Importancia del cultivo	5
2.2. Origen, distribución y citogenética	6
2.3. Mejoramiento genético por selección	7
2.4. Varianza	8
2.4.1. Varianza fenotípica	9
2.4.2. Varianza genotípica	12
2.4.3. Varianza ambiental	13
2.4.4. Varianza de interacción genotipo-ambiente	14
2.5. Estimación de componentes de varianza	14

2.6. Heredabilidad	16
2.7. Trabajos de estimación de parámetros genéticos	20
3. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1. Sitio experimental	21
3.2. Material vegetal	22
3.3. Primer ciclo	22
3.4. Segundo ciclo	23
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1. Estimación de componentes de varianza	28
4.2. Medias, coeficientes de variación y parámetros genéticos	30
4.3. Correlaciones fenotípicas y genéticas aditivas	35
5. CONCLUSIONES	40
6. LITERATURA CITADA	42
7. CUADROS DEL APÉNDICE	49
7.1. Cuadro A1	49
7.2. Cuadro A2	50
7.3. Cuadro A3	58

ÍNDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. Análisis de varianza para a ambientes (A), r repeticiones por ambiente (R/A) y f familias (F)	25
Cuadro 2. Cuadrados medios (primera hilera) y componentes de varianza estimados (segunda hilera) de siete caracteres. Análisis de varianza combinado de dos ambientes: Chapingo y Santa Lucía (A), tres repeticiones por ambiente R(A) y 200 familias de medios hermanos maternos (F) de tomate de cáscara de la variedad M1-Fitotecnia de la raza manzano	29
Cuadro 3. Parámetros genéticos estimados (a) para siete caracteres (b) en tomate de cáscara de la variedad M1-Fitotecnia de la raza manzano	33
Cuadro 4. Correlaciones (ρ) fenotípicas (arriba de la diagonal) y genético-aditivas (abajo de la diagonal) entre siete caracteres de tomate de cáscara de la variedad M1-Fitotecnia de la raza manzano. Valores = $\rho (10)^{-2}$	37
Cuadro 5. Características de la familia de menor rendimiento (F151), promedio de las diez familias de menor (RB), medio (RM) y alto rendimiento (RA) y de la mejor familia (F66). Promedio de dos ambientes	39

CUADROS DEL APÉNDICE

	Pag.
Cuadro A1. Productos cruzados medios (PCM) para siete caracteres de tomate de cáscara de la raza manzano, (PCM1) primera hilera, (PCM2) segunda hilera	49
Cuadro A2. Características de los siete caracteres (datos promedio por planta) en las 200 familias evaluadas en el presente trabajo. Promedio de dos ambientes	50
Cuadro A3. Rendimiento total (RTF), expresado en gramos por familia (FAM), de los ambientes Chapingo y Santa Lucía (1998) y tres repeticiones (REP) por ambiente (LOC)	58

**VARIANZA ADITIVA, HEREDABILIDAD Y CORRELACIONES EN LA
VARIEDAD M1-Fitotecnia DE LA RAZA MANZANO DE TOMATE DE
CÁSCARA (*Physalis ixocarpa* Brot.)**

RESUMEN

El tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.) ocupa el quinto lugar en superficie cultivada con especies olerícolas en México; no obstante, la investigación realizada es escasa, particularmente la genotécnica, base de incrementos rápidos y baratos en la productividad de los cultivos. Así, el objetivo del presente trabajo fue estimar los parámetros genéticos de la variedad M1-Fitotecnia de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.). Se evaluó 200 familias de medios hermanos maternos en dos ambientes, con un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones por ambiente y 16 plantas por unidad experimental. La heredabilidad de los siete caracteres estudiados fluctuó entre 35.31 y 66.42 % y el coeficiente de variación genético aditivo entre 9.27 y 46.08 % con 50.97 y 26.78 % para rendimiento total, respectivamente. El número de bolsas, rendimiento en el corte uno, rendimiento en el corte dos y peso promedio por fruto fueron los principales componentes del rendimiento total. Se encontró correlaciones genéticas aditivas altas y positivas del rendimiento total con número de bolsas (0.27), rendimiento en el primer corte (0.78), rendimiento en el segundo corte (0.82) y peso promedio por fruto (0.35).

Palabras clave adicionales: Parámetros genéticos, selección, mejoramiento, hortaliza.

**ADDITIVE VARIANCE, HERITABILITY AND CORRELATIONS IN THE M1-
Fitotecnia VARIETY OF MANZANO LANDRACE VARIETY OF HUSK
TOMATO (*Physalis ixocarpa* Brot.)**

ABSTRACT

Husk tomato (*Physalis ixocarpa* Brot.) ranks fifth in planted area among the vegetable crops in México; However, the research made in this species is still scant, particularly on plant breeding, which is a way for increasing the crop productivity in a rapid and inexpensive form. Thus, the objective of this work was to estimate the genetic parameters of the M1-Fitotecnia variety of husk tomato. Two hundred maternal half-sib families were evaluated in two environments, in a randomized complete block experimental design with three replications, and 16 plants per experimental unit. The narrow sense heritability of the seven studied traits varied between 35.31 and 66.42 %. For total yield it was 50.97 %. The genetic additive variation coefficient presented values between 9.27 and 46.08 %; with a value of 26.78 % for total yield. The number of bags, yield of the first harvest, yield in the second harvest and weight per fruit were the most important yield components. The additive genetic correlations of total yield with number of bags (0.27), yield in the first harvest (0.78), yield in the second harvest (0.82) and the weight per fruit (0.35) were the highest in absolute value.

Additional index words: Genetic parameters, selection, plant breeding, vegetable.

1. INTRODUCCIÓN

El tomate de cáscara prácticamente sólo se cultiva y consume en México, donde en los últimos 20 años ha cobrado gran importancia, debido a su uso en la preparación de alimentos típicos (Saray y Loya, 1977). Actualmente esta especie ocupa el quinto lugar en superficie sembrada con cultivos olerícolas (en 1993 se sembró 34,263 ha). Se siembra tanto en riego como en temporal y tanto en ciclo primavera-verano como otoño-invierno. Los principales Estados productores son: Puebla, Michoacán, Hidalgo, Jalisco, Morelos, México y Guanajuato, aunque últimamente ha venido cobrando gran importancia en los Estados de Sinaloa, Sonora, Chihuahua y Baja California. En estos estados el fruto se destina a exportación y al mercado nacional (SARH, 1993).

Las flores de tomate de cáscara son solitarias y hermafroditas, y presentan autoincompatibilidad gametofítica (Pandey, 1957), lo cual propicia que la especie sea una alógama obligada y sus poblaciones heterogéneas heterocigóticas, pudiéndose deducir de esto, que la heterosis expresada en híbridos formados con materiales con materiales endogámicos pudiera ser alta. Los métodos factibles de ser usados para el fitomejoramiento de esta especie son: selección masal, selección familiar de medios

hermanos y selección combinada de medios hermanos, descartándose la hibridación clásica por el problema que representa la autoincompatibilidad para generar líneas por autofecundación (Peña y Márquez, 1990).

Puede decirse que el mejoramiento genético de las plantas nace con la agricultura misma. Desde que el hombre, (o la mujer) coleccionan por primera vez semillas de las plantas que han sembrado exprofeso en parcelas de tierra alrededor de su hábitat, es lógico suponer que de éstas escogieron para la siembra siguiente las provenientes de los mejores individuos; mejores en el sentido que satisficieron sus necesidades. En cierto modo, el mejoramiento de las plantas consiste en la aptitud para percibir diferencias en el grado en que los caracteres útiles se presentan en las plantas con que se trabaja, lo que permite seleccionar y multiplicar los tipos de mayor valor agronómico (Márquez, 1985).

Algunos investigadores han cuestionado la existencia de "genes para el rendimiento". Para ello han partido del concepto de que el rendimiento, sea grano, fruto, forraje, tubérculo, etc., no es sino la expresión de una serie de fenómenos fisiológicos que tienen lugar en la planta de acuerdo con el ambiente en que crece y se desarrolla (Márquez, 1985).

Salvo los experimentos controlados en que a los genotipos se les proporciona ambientes dados, los genotipos irán encontrando en tiempo y espacio una serie de condiciones ambientales a las que tienen que hacer frente para sobrevivir. Aún cuando aparentemente el medio no cambiara por influencia exterior, en sí el mismo genotipo

tiende a cambiarlo, pues al crecer y desarrollarse actúa sobre aquél, modificándolo; esta modificación actúa entonces en otra forma sobre el genotipo y lo hace cambiar también, generandose así una interacción entre el genotipo y el ambiente en que se desarrolla, conocida como interacción genotipo-ambiente (Márquez, 1985). Debido al problema que representa la interacción entre genotipos y ambientes, el fitomejorador siempre se ve en la necesidad de planear la evaluación de genotipos en varias localidades durante dos o más años (Sahagún, 1993).

Tanto para el mejoramiento genético por selección como por hibridación, el fitomejorador, además de conocer los aspectos agronómicos de la especie en que trabajará, debe conocer las características genéticas de las poblaciones objeto del mejoramiento. Dichas características se refieren principalmente a los componentes de la varianza genética (varianza aditiva y varianza de dominancia). Particularmente en tomate, donde existen ocho razas bien definidas (Silvestre, Milpero, Arandas, Tamazula, Manzano, Rendidora, Salamanca y Puebla), hace falta investigación al respecto (Peña, 1994). Se han realizado avances en la raza Rendidora, donde se han hecho estimaciones de los componentes de varianza (Peña, 1998). Sin embargo, no hay trabajos reportados en relación con las otras razas, particularmente la raza Manzano.

Con base en lo anterior, el presente trabajo tiene los siguientes objetivos e hipótesis: estimar la varianza genética aditiva y la heredabilidad de diversos caracteres, así como las correlaciones genéticas entre éstos en la raza Manzano de tomate de

cáscara. Mediante la estimación de los parámetros genéticos en esta raza, se espera contribuir a diseñar estrategias de mejoramiento genético.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia del cultivo

El tomate de cáscara tiene el lugar 44 en cuanto a superficie cultivada en México, es el número 24 entre los cultivos anuales y el quinto lugar entre las especies olerícolas (Peña, 1999). La superficie cosechada se ha incrementado paulatinamente desde 1932, siendo a partir de la década de los setentas cuando empieza a cobrar importancia a nivel nacional. Esto se debe fundamentalmente que a partir de esta década el consumo *per capita* se ha incrementado significativamente, el cual era menor a 0.5 kg antes de los setentas a más de 1.0 kg después, llegando al actual de 3.5 kg (Gómez *et al.*, 1991).

Otra razón del incremento en la superficie cultivada es que a partir de los ochentas se ha estado exportando tanto fresco como industrializado a los Estados Unidos de Norteamérica (Gómez *et al.*, 1991 y Montes y Aguirre, 1992) y en fechas más recientes también a Canadá. La exportación ha motivado en gran medida el incremento de la superficie cultivada, ya que estados como Sinaloa, Sonora, Zacatecas, Chihuahua y Baja California Sur, que antes de 1990 prácticamente no figuraban en las estadísticas

ahora cultivan en conjunto casi 10,000 ha, principalmente para la exportación; siendo notorio que Sinaloa pasó prácticamente de cero antes de 1990 a ser el principal productor en 1993 (SARH, 1993).

2.2. Origen, distribución y citogenética

El género *Physalis* comprende más de 80 especies distribuidas principalmente en América (Menzel, 1951), siendo México el principal centro de distribución del género con aproximadamente 70 especies (D'Arcy, 1979). Las especies cultivadas del género son sólo *Physalis ixocarpa* en México y Guatemala, y *Physalis peruviana* en los Andes, siendo utilizada la primera como hortaliza y la segunda como fruta (Waterfall, 1967).

El tomate de cáscara es una especie diploide ($2n=24$) y tanto los tipos cultivados como el silvestre pertenecen a *Physalis ixocarpa* (Menzel, 1951; García, 1977). Patil (1967) reportó que esta especie tiene un cromosoma adicional al complemento normal, el cual es metacéntrico y de menor tamaño, habiendo sido observado tanto en mitosis como en meiosis, pudiendo aparearse en un bivalente o no y raramente encontrado después de anafase I. Señala además que plantas con el cromosoma accesorio no produjeron semilla cuando se autopolinizaron; en contraste, sin el cromosoma accesorio resultaron ser autofértiles, por lo que es presumible que la esterilidad es causada por el cromosoma accesorio o por los genes situados en él.

2.3. Mejoramiento genético por selección

Debido al fenómeno de autoincompatibilidad, las especies que la presentan son necesariamente de polinización cruzada (alógama obligada), y no es posible la autofecundación y por ende no se pueden generar líneas altamente endogámicas por los métodos tradicionales, propiciando además que se mantenga una alta variabilidad genética de las poblaciones de tomate de cáscara; por lo que el área del mejoramiento genético más fácil de aplicar es la selección, misma que ha resultado ser eficiente, ya que las poblaciones nativas son heterogeneas heterocigóticas poco mejoradas (Peña y Márquez, 1990).

Márquez (1985) mencionó que en la selección se aprovechan los efectos aditivos tanto intra locus como inter loci para mejorar las poblaciones. Señaló así mismo que el procedimiento general consiste en: 1) selección de los mejores individuos de la población; 2) utilización de los individuos seleccionados como progenitores de la siguiente generación; 3) iniciación de un ciclo de selección en la población proveniente del apareamiento de los individuos seleccionados, y; 4) realización de varios ciclos adicionales hasta la reducción de la varianza aditiva.

Falconer (1984) indicó que el efecto básico de la selección es cambiar favorablemente las frecuencias génicas, describiendo dicho efecto en términos de los parámetros de la población, tales como la media y la varianza.

Gadner (1961) señaló que la selección de plantas individuales o de progenies, debe ser efectiva para mejorar el rendimiento en variedades de polinización libre que tengan grandes cantidades de varianza genética aditiva.

Méndez (1971) mencionó que cuando lo que se desea mejorar es un carácter cuantitativo tal como el rendimiento, la selección no es efectiva si no se elimina los efectos ambientales en la expresión del carácter, ya que la suposición de la homogeneidad dentro de lotes es falsa.

2.4. Varianza

La genética de un carácter métrico gira alrededor del estudio de su variación, ya que es en términos de ésta como se formulan las preguntas genéticas primarias. La idea básica del estudio de la variación es su partición en componentes atribuibles a diferentes causas. La magnitud relativa de estas componentes determina las propiedades genéticas de la población, en particular el grado de parecido entre parientes (Falconer, 1984).

La cantidad de variación se mide y se expresa como la varianza. Las componentes en que se descompone la varianza total son: la varianza genotípica, que es la varianza de los valores genotípicos; y la varianza ambiental, que es la varianza de las desviaciones ambientales. La varianza total es la varianza fenotípica, o la varianza de los valores fenotípicos, y es la suma de las diferentes componentes (Falconer, 1984).

2.4.1. Varianza fenotípica

La varianza es una medida de la variabilidad fenotípica y puede ser descompuesta en las varianzas genotípica, ambiental y de interacción genotipo-ambiente. En el modelo: $F = G + E$, se considera que las variables G y E son independientes, por lo que la varianza fenotípica (σ^2_F) puede ser descompuesta en varianza genotípica (σ^2_G) y varianza ambiental (σ^2_E). La relación es de la forma: $\sigma^2_F = \sigma^2_G + \sigma^2_E$.

La independencia entre G y E en experimentos de campo se logra mediante la asignación al azar de los tratamientos a las unidades experimentales (Sahagún, 1997).

En la práctica genotécnica, la estimación de los componentes de varianza presenta algunas dificultades, ya que frecuentemente los efectos genotípicos están confundidos con los ambientales, lo que implica que sólo la varianza fenotípica puede ser cuantificada (Sahagún, 1997).

Molina (1992) indicó que aunque en una población los individuos tienden a ser similares de acuerdo al grado de parentesco, existen ciertas diferencias fenotípicas y genotípicas entre ellos, por lo que se pretende que dichas diferencias queden implícitas en el modelo que expresa el valor fenotípico; es decir:

$P_{ij} = \mu + g_i + e_j + (ge)_{ij}$, donde μ = media, g_i = efecto del genotipo i , e_j = efecto del ambiente j y $(ge)_{ij}$ = efecto de la interacción del genotipo i en el ambiente j .

Considerando que por cada genotipo habrá p valores fenotípicos y un total de np valores fenotípicos en la población los cuales tenderán a distribuirse normalmente con una media (μ_p) y varianza (σ_p^2). La media fenotípica será:

$$\begin{aligned}\mu_p &= (\sum_{ij} f_{ij} P_{ij}) / np \\ &= \sum_{i,j} f_{ij} [\mu + g_i + e_j + (ge)_{ij}] / np \\ &= \mu + p \sum_i g_i + n \sum_j e_j + \sum_{i,j} (ge)_{ij};\end{aligned}$$

donde,

$$\sum_i g_i = \sum_j e_j = \sum_{i,j} (ge)_{ij} = 0$$

por lo que,

$$\mu_p = \mu$$

Esta última expresión indica que la media fenotípica es un estimador insesgado de la media genotípica. Este estimador es mejor cuanto mayor sea el tamaño (n) de la población de genotipos y el número de ambientes (p).

La varianza fenotípica de la población será la varianza de los np valores fenotípicos, o sea:

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= \text{Var}[\mu + g_i + e_j + (ge)_{ij}] \\ &= E[(\mu + g_i + e_j + (ge)_{ij}) - \mu]^2 \\ &= \sigma_g^2 + \sigma_e^2 + \sigma_{ge}^2 + 2\sigma_{g \cdot e} + 2\sigma_{g \cdot ge} + 2\sigma_{e \cdot ge}\end{aligned}$$

En esta expresión las tres covarianzas aunque no han sido bien estudiadas, se considera que pueden eliminarse aleatorizando los genotipos y ambientes en el diseño experimental. Por lo que se acepta que la estructura de la varianza fenotípica sea,

$$\sigma_p^2 = \sigma_g^2 + \sigma_e^2 + \sigma_{ge}^2$$

donde:

σ_g^2 : varianza genotípica,

σ_e^2 : varianza ecológica (ambiental),

σ_{ge}^2 : varianza de interacción genotipo-ambiente

Falconer (1984) mencionó que la varianza total o la varianza de los valores fenotípicos, es la suma de todas las componentes de varianza. Esto quiere decir que la varianza fenotípica es toda la varianza de los valores medibles de un carácter de un individuo.

2.4.2. Varianza genotípica

La varianza genotípica se origina por las diferencias que existen entre genotipos, por lo que mientras sea mayor el número de loci segregantes, mayor será el número de genotipos diferentes en la población (Molina, 1992).

Fisher (1918) y posteriormente Wright (1935) citados por Molina (1992), subdividieron la varianza genotípica en aditiva, de dominancia y epistática, cuyos orígenes son:

Varianza aditiva (σ^2_A). Debida a las diferencias entre los valores aditivos de los genotipos o lo que es lo mismo, entre los efectos promedio de los genes.

Varianza de dominancia (σ^2_D). Debida a las desviaciones de dominancia o interacciones entre alelos de un mismo locus.

Varianza epistática (σ^2_E). Debida a las desviaciones del esquema aditivo de los efectos de los loci o lo que es lo mismo, a las interacciones entre genes de loci diferentes.

La varianza genotípica según Falconer (1984) se compone de varianza aditiva, dominante (o de dominancia) y de interacción (o epistática); de ésta la más importante es

la varianza aditiva (varianza de los valores reproductivos), ya que es la causa principal del parecido entre parientes y determinante de las propiedades genéticas observables de la población (heredabilidad y correlación genética aditiva) y de la respuesta a la selección.

2.4.3. Varianza ambiental

En la práctica genotécnica, la estimación de los componentes de varianza presenta algunas dificultades, ya que frecuentemente los efectos genotípicos están confundidos con los ambientales, lo que implica que sólo la varianza fenotípica puede ser cuantificada. Una alternativa simplista es tomar información sobre varios individuos genéticamente idénticos desarrollados en los ambientes de interés. La variación que se encuentre en esta información sería entonces atribuible sólo a efectos ambientales (Sahagún, 1997).

La varianza ambiental comprende toda la variación de origen no genético, y gran parte de esta se encuentra fuera del control del investigador (Falconer, 1984). También se puede decir que la varianza ecológica o ambiental es el componente de la varianza fenotípica debido a las diferencias entre los efectos de los ambientes (Molina, 1992).

2.4.4. Varianza de interacción genotipo-ambiente

La interacción genético-ambiental se interpreta como la medida en que los valores fenotípicos relativos de los genotipos cambian cuando se pasa de un ambiente a otro. Este aspecto junto con la heterogeneidad del suelo se reconocen como los factores que más dificultan una evaluación genotípica, como consecuencia del enmascaramiento que ejercen sobre el verdadero valor de los genotipos (Sahagún, 1992).

La interacción entre genotipo y ambiente origina una componente de varianza adicional, la cual puede aislarse y medirse únicamente bajo circunstancias altamente controladas (artificiales); lo que implica que bajo condiciones normales la varianza debida a la interacción se considere como una parte de la varianza ambiental (Falconer, 1984).

2.5. Estimación de componentes de varianza

El conocimiento de las componentes de varianza genéticas asociadas a cualquier población de interés es un elemento fundamental para decidir no solamente sobre la deseabilidad de que tal población pueda ser objeto de un programa de mejoramiento genético, sino también, sobre la estrategia que éste debe seguir a fin de que resulte más acorde con la estructura de variabilidad genética que muestre tal población (Sahagún, 1994).

La estimación de los componentes de varianza genética se puede realizar mediante los diseños genéticos o diseños de apareamiento, los cuales son planes de cruzamiento entre los individuos de una población, con el objeto de estudiar teóricamente los efectos y las varianzas genéticas que se presentan en las progenies (variables causales), para enseguida relacionar aquéllos con los datos empíricos de tales progenies (variables observables), y poder estimar los parámetros genéticos que interesen. Generalmente éstas son las varianzas genéticas, ambientales y fenotípicas, a fin de obtener estimaciones de la heredabilidad (en sentido estrecho o amplio), para hacer predicciones de la respuesta a la selección (Márquez, 1992).

Los diseños genéticos que se ha utilizado para la estimación de los componentes de varianza genética son: los diseños de apareamiento de Carolina del Norte (Comstock y Robinson, 1948, 1951 y 1952), el estudio de generaciones descendientes del cruzamiento entre dos líneas y sus retrocruzas (Mather y Jinks, 1971) y los diseños dialélicos (Christie y Shattuck, 1992); de éstos los que han sido utilizados con más frecuencia son los diseños de Carolina del Norte, al menos en maíz (*Zea mays* L.) (Márquez-Sánchez y Sahagún-Castellanos, 1994).

La estimación de los componentes de la varianza genética se basa en el análisis de varianza y las esperanzas de los cuadrados medios propios del modelo de cada diseño, suponiéndose que tanto éste como la muestra del material bajo estudio son aleatorios (Hallauer y Miranda, 1981).

2.6. Heredabilidad

El concepto de heredabilidad se puede interpretar como el grado en que los progenitores transmiten sus características a su progenie. Esto es cierto bajo ciertos enfoques, sin embargo, en el contexto del mejoramiento genético existen situaciones en que el término heredabilidad más bien se utiliza como un indicador de la magnitud de la importancia que tiene la variabilidad ambiental en la expresión del carácter bajo estudio (Sahagún, 1997).

El cociente σ^2_A / σ^2_F expresa el grado en que los fenotipos de los individuos están determinados por los efectos de los genes transmitidos por los progenitores a sus descendientes ó bien la regresión de los valores fenotípicos de los descendientes sobre los valores reproductivos de sus progenitores. Este es el concepto de heredabilidad en el sentido estrecho (Sahagún, 1997).

La diferencia entre los efectos reales de un genotipo y los de la suma de los efectos promedios de los genes que forman dicho genotipo son los efectos de dominancia y los efectos epistáticos. Tanto los de dominancia como los de las interacciones inter loci, no se transmiten como tales de un progenitor a su progenie, puesto que mientras que dichos efectos son una expresión del genotipo, los progenitores no transmiten sus genotipos a sus descendientes sino sólo un alelo de cada locus. Por esta razón, se ha definido otro concepto que mide la proporción de la varianza fenotípica

que es debida a la varianza de efectos genotípicos, ó en otras palabras, que indique en cierta forma el grado en que los fenotipos están determinados por los genotipos. Este concepto, llamado por Falconer (1981) el grado de determinación genética, es frecuentemente denominado como heredabilidad en el sentido amplio (Sahagún, 1997).

La heredabilidad de un carácter métrico es una de sus propiedades más importantes. Expresa la proporción de la varianza total que es atribuible a los efectos medios de los genes y esto es lo que determina el grado de parecido entre parientes (Falconer, 1984).

La heredabilidad se define como el cociente de la varianza genética aditiva sobre la varianza fenotípica:

$$h^2 = \frac{V_A}{V_P}$$

La heredabilidad no es una propiedad de un carácter únicamente, sino también lo es de una población y de las circunstancias ambientales a las que están sujetos los individuos. Puesto que el valor de la heredabilidad depende de todas las componentes de varianza, un cambio en cualquiera de éstas la afectará (Falconer, 1984).

La heredabilidad de un carácter es una medida de la importancia relativa de la variación heredable respecto a la variación fenotípica. En sentido amplio, la

heredabilidad (H) es el cociente de la varianza genotípica y la fenotípica; en sentido estricto (h^2) es el cociente de la varianza aditiva y la fenotípica, siendo éste un estimador comúnmente sesgado por contener en el numerador la varianza epistática aditiva por aditiva. La heredabilidad es una propiedad de cada carácter y población y la utilidad de su estimación radica en su sentido predictivo de la respuesta a la selección (Nyquist, 1991).

Otro parámetro importante en relación con la selección es la correlación genética aditiva, cuya causa principal es la pleiotropía y significa el grado en que dos caracteres están influidos por los mismos genes, o por genes estrechamente ligados que determinan caracteres diferentes. El desequilibrio de ligamiento y las desviaciones de dominancia de los genes también pueden causar correlación genética. Sin embargo, en el contexto de selección la correlación genética aditiva es la importante, ya que indica el cambio de un carácter en función de otro, permitiendo hacer predicciones al respecto e incluso selección indirecta (Mode y Robinson, 1959; Falconer, 1986; citados por Peña, 1998).

Los caracteres correlacionados son de interés por tres razones principales. Primero, en conexión con las causas genéticas de correlación a través de la acción pleiotrópica de los genes: la pleiotropía es una propiedad frecuente de los genes mayores. Segundo, en conexión con los cambios producidos por la selección: es importante conocer cómo el mejoramiento de un carácter va a causar cambios simultáneos en otros caracteres. Y tercero, en conexión con la selección natural: la relación existente entre un carácter métrico y la aptitud es el agente principal que

determina las propiedades genéticas de dicho carácter en una población natural (Falconer, 1984).

En los estudios genéticos es necesario distinguir dos causas de correlación entre los caracteres, la causa genética y la causa ambiental. La causa genética de correlación, es principalmente la pleiotropía, aunque el ligamiento es también una causa transitoria de correlación particularmente en poblaciones derivadas de cruzas entre estirpes divergentes. La pleiotropía es simplemente la propiedad de un gen merced a la cual afecta a dos o más caracteres, de manera que si el gen segrega, causa una variación simultánea en los caracteres que afecte. El grado de correlación producido por la pleiotropía expresa la magnitud por medio de la cual dos caracteres están influenciados por los mismos genes. Pero la correlación que resulta por la pleiotropía es el efecto total, o neto, de todos los genes segregantes que afecten a ambos caracteres. El ambiente es una causa de correlación en lo que se refiere a que dos caracteres estén influenciados por las mismas diferencias de condiciones ambientales. La correlación que resulta de causas ambientales es el efecto total de todos los factores ambientales que varíen; algunos tenderán a causar una correlación positiva, otros una correlación negativa (Falconer, 1984).

Así como se espera que las heredabilidades cambien después de que se ha llevado a cabo la selección por cierto tiempo, así también se espera que cambien las correlaciones genéticas. Si la selección se ha aplicado simultáneamente a dos caracteres se esperará que la correlación genética entre ellos resulte negativa a la larga, por la razón

de que los genes pleiotrópicos que afectan a ambos caracteres en la dirección deseada serán afectados fuertemente por la selección y serán conducidos rápidamente hacia la fijación (Falconer, 1984).

2.7. Trabajos de estimación de parámetros genéticos

Se han realizado estimaciones de componentes de varianza genética, heredabilidad y correlaciones genéticas en muchas especies. Por ejemplo: **maíz**, *Zea mays* L. (Hallauer y Miranda, 1981; Vargas *et al.*, 1982; Zapata y Carballo, 1986; Sahagún *et al.*, 1991; Chaves y Miranda, 1992; Halthaus y Lamkey, 1995; Betrán y Hallauer, 1996; Malvar *et al.*, 1996); **cebada**, *Hordeum vulgare* L. (Goblirsch *et al.*, 1996); **arroz**, *Oriza sativa* (Kato y Takeda, 1996); **soya**, *Glicine max* L. (Johnson *et al.*, 1955); **alfalfa**, *Medicago sativa* (Hansen *et al.*, 1992); **trigo**, *Triticum aestivum* L. (Allan y Roberts, 1991); **sorgo**, *Sorghum bicolor* L. Moench (Knapp *et al.*, 1987); **cacahuete**, *Arachis hypogea* L. (Anderson *et al.*, 1991); **papa**, *Solanum tuberosum* (Torres *et al.*, 1974); **lechuga**, *Lactuca sativa* L. (Reinink, 1992); **cebolla**, *Allium cepa* L. (Singh *et al.*, 1995); **pepino**, *Cucumis sativa* (Wehner y Cramer, 1996); **jitomate**, *Lycopersicon esculentum* Mill. (Foolard, 1996); **chile**, *Capsicum annuum* (Mohamed *et al.*, 1995) y **gerbera**, *Gerbera jamesonii* (Harding *et al.*, 1996); entre otros cultivos. En cuanto a tomate de cáscara, no se cuenta con estudios relacionados con el tópico, excepto el de Pérez *et al.* (1996) y más recientemente el de Peña (1998).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Sitio experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México y en el campo experimental del INIFAP (Santa Lucía, México).

El Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, se encuentra situado a los 19° 29' Latitud Norte y 98° 53' Longitud Oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 2250 m. El clima de la zona está clasificado como un C (Wo) (W) b (y) g, que corresponde al templado subhúmedo con precipitación media anual de 645 mm y una temperatura promedio anual de 15°C, con heladas tempranas a fines de septiembre y tardías en abril (García, 1973). La topografía del sitio es plana en general. El suelo es profundo de textura media y color marrón grisáceo oscuro. El horizonte A es migajón limoso franco; medianamente rico en materia orgánica y ligeramente alcalino (Cachón y Cuanalo, 1976).

El Campo Agrícola Experimental de Santa Lucía se localiza 4 km al sur de la

Universidad Autónoma Chapingo, se ubica a los 19° 27' Latitud Norte y 98° 53' Longitud Oeste con un clima similar al de Chapingo. La topografía es plana. El suelo es profundo de textura media de color grisáceo oscuro. El horizonte A tiene una profundidad mayor a 1 m de textura media, presenta bloques subangulares finos y tiene buen drenaje.

3.2. Material vegetal

El material vegetal que se utilizó fue tomate de cáscara de la raza Manzano, variedad M1-Fitotecnia, misma que corresponde al primer ciclo de selección masal de la variedad nativa Ixtlahualtengo (Peña, 1999)¹.

3.3. Primer ciclo

Se realizó la siembra del material vegetal (tomate de cáscara variedad M1-Fitotecnia), en charolas de poliestireno de 200 cavidades en el mes de febrero de 1997.

En el mes de marzo se estableció un lote de selección en el campo agrícola experimental de Santa Lucía, México, durante el ciclo de primavera-verano de 1997 y bajo riego. Se empleó surcos de 1 m de ancho y una separación entre plantas de 0.3 m. En dicho lote se marcó al azar 480 plantas que se cosechó a maduración fisiológica del fruto y que constituyeron 480 familias de medios hermanos maternos (FMHM). Una vez

¹ Comunicación personal.

cosechados los frutos por planta se obtuvo la semilla, la cual sirvió para el establecimiento de la población objeto de la evaluación en el siguiente ciclo.

3.4. Segundo ciclo

De las 480 FMHM, obtenidas por polinización libre, se evaluó sólo 200 en el ciclo de primavera-verano de 1998 en dos ambientes (Santa Lucía, México y Chapingo, México) con un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones por ambiente. La unidad experimental estuvo constituida por 16 plantas, provenientes de charolas germinadoras y con cepellón. Los experimentos se establecieron en el mes de abril de 1998 en surcos de un metro de anchura, a una distancia entre plantas de 0.3 m y en condiciones de riego.

Los caracteres estudiados fueron: altura total de planta (AP) y número de frutos amarrados (NF), considerado como el número de flores que desarrollaron cáliz y tiraron la corola. Estos caracteres se midieron en 16 plantas por unidad experimental después de la segunda escarda, 40 días después del trasplante. En cada experimento se realizó dos cortes: el primero a los 70 días posteriores al trasplante y el segundo 20 días después del primero. Los caracteres cuantificados en cada cosecha fueron: peso de fruto (PF) y número de frutos (NF) en una muestra de un kg; posteriormente se obtuvo los datos de peso promedio por fruto (PPF) y rendimiento total por familia (RTF).

Para la estimación de los componentes de varianza genética se utilizó el modelo propuesto por Márquez-Sánchez y Sahagún-Castellanos (1994), para familias de medios hermanos maternos (FMHM), el cual tiene la ventaja de ser más preciso para las estimaciones que el diseño I de Carolina del Norte. La varianza aditiva se estimó a partir de la relación que tienen σ^2_A y σ^2_F (varianza entre familias), derivándose el estimador de la forma $\hat{\sigma}_A^2 = 4\hat{\sigma}_F^2$

El modelo que fue empleado para el análisis de las f familias (F) en los a ambientes (A) y r repeticiones en cada ambiente (R/A) para los datos promedio por unidad experimental es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + (R/A)_{ij} + F_k + (AF)_{ik} + E_{ijk}$$

Donde:

μ = media,

A_i = efecto del i -ésimo ambiente,

$(R/A)_{ji}$ = efecto de la j -ésima repetición dentro del i -ésimo ambiente,

F_k = efecto de la k -ésima familia,

$(AF)_{ik}$ = efecto de la interacción entre el i -ésimo ambiente con la k -ésima familia,

E_{ijk} = error correspondiente a la observación de la familia k en la repetición j del ambiente i .

El análisis de varianza para este modelo se presenta en el Cuadro 1 (Knapp *et al.*, 1985; Nyquist, 1991; Molina, 1992; Sahagún, 1993).

Cuadro 1. Análisis de varianza para *a* ambientes (A), *r* repeticiones por ambiente (R/A) y *f* familias (F). Modelo aleatorio.

FV	GL	CM	PCM	E(CM)	Fc (Ho: $\sigma^2_{FV}=0$)
A	a-1	C ₁		$\sigma^2_e + r\sigma^2_{AF} + f\sigma^2_{R/A} + rf\sigma^2_A$	$(C_1 + M_3) / (C_2 + M_3)$
R/A	a(r-1)	C ₂		$\sigma^2_e + \sigma^2_{R/A}$	C_1 / M_3
F	f-1=gl ₁	M ₁	PCM ₁	$\sigma^2_e + r\sigma^2_{AF} + ar\sigma^2_F$	M_1 / M_2
AF	(a-1)(f-1)=gl ₂	M ₂	PCM ₂	$\sigma^2_e + r\sigma^2_{AF}$	M_2 / M_3
Error	a(r-1)(f-1)	M ₃	PCM ₃	σ^2_e	

FV = fuentes de variación, GL = grados de libertad, CM = cuadrados medios, PCM = productos cruzados medios, E(CM) = esperanzas de los cuadrados medios con todos los factores aleatorios, Fc = cálculo de F para la hipótesis de que la varianza de la fuente de variación (σ^2_{FV}) es igual a cero, a = 2, r = 3 y F = 200.

Las estimaciones se hicieron bajo el supuesto de herencia diploide, dos alelos por locus, equilibrio Hardy-Weinberg de la población, equilibrio de ligamiento y ausencia de epistasis. De tal manera que los parámetros genéticos estimados fueron:

a) Varianza aditiva

$$\hat{\sigma}_A^2 = 4\hat{\sigma}_F^2 = 4 \left[\frac{(M_1 - M_2)}{ar} \right]$$

b) Coeficiente de variación genética aditiva (%).

$$CVA = \left(\frac{\sigma_A}{\bar{x}} \right) * 100$$

Donde:

σ_A = desviación estándar aditiva

$\bar{x}$ = media del caracter

c) Heredabilidad en sentido estricto

$$\hat{h}^2 = [(M_1 - M_2) / ar] / [M_1 / ar]$$

d) Intervalo de confianza para h^2 con 95% de confiabilidad (ICh^2), con límite inferior = $1 - [(M_1/M_2) F_{1-\alpha/2; gl_2, gl_1}]^{-1}$ y límite superior = $1 - [(M_1/M_2) F_{\alpha/2; gl_2, gl_1}]^{-1}$ donde F es el valor de la distribución de F, $\alpha = 0.05$ y gl_1 y gl_2 los grados de libertad de familias y de la interacción A x F, respectivamente.

También se calculó la amplitud del intervalo de confianza de h^2 (AMIC = límite superior menos límite inferior del intervalo) y la tasa de heredabilidad (TASA = $AMIC/\hat{h}^2$).

De acuerdo con la estructura del análisis de varianza (Cuadro 1) se calculó también los componentes de covarianza entre los miembros de cada par de caracteres. Así, para familias y dos caracteres X y Y cualesquiera, la covarianza es de la forma:

$COVF = (PCM_1 - PCM_2)/ar$. Para los caracteres X y Y la covarianza aditiva es: $COVA_{xy} = 4COVF$. Con esta covarianza se puede estimar la correlación genética aditiva [$\rho_{ga} = COVA_{xy}/(\sigma_{Ax}\sigma_{Ay})$] entre cada dos de los caracteres evaluados (Mode y Robinson, 1959; Falconer, 1984). Se utilizó la prueba de t para su significancia (Yamané, 1979).

La obtención de los componentes de varianza se realizó mediante la aplicación del procedimiento VARCOMP de SAS (versión 6.01). Para calcular los productos cruzados medios ($PCM = SPC/GL$) se obtuvieron las sumas de productos cruzados X - Y (SPC) tanto para familias como para la interacción A x F, mediante la opción MANOVA del procedimiento ANOVA de SAS (SAS Institute, 1989).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Estimación de componentes de varianza

En el análisis conjunto de los dos ambientes (Cuadro 2) se observó diferencias estadísticas significativas ($\alpha = 0.05$), para ambientes (A) en los siete caracteres estudiados, en tanto que en las familias (F) se encontró diferencias estadísticas sólo en los caracteres AP, NB, NF1, R2, PPF y RTF, en la interacción A x F no se encontró diferencias estadísticas significativas. La significancia entre familias revela la existencia de varianza aditiva (σ^2_A). La ausencia de significancia para la interacción A x F indica que los valores relativos de los caracteres estudiados para las familias no cambian significativamente de un ambiente a otro, lo cual concuerda con un estudio realizado por Peña (1998) sobre parámetros genéticos en la variedad CHF1-Chapingo, en la que evaluó 13 caracteres, encontrando significancia estadística para ambientes y para familias en los trece caracteres, mientras que para la interacción solo encontró significancia en dos de los caracteres (altura a primera bifurcación y peso de frutos en el corte uno) concluyendo que los caracteres en donde no se encontró significancia estadística de la interacción son muy estables. Así mismo, Santiaguillo *et al.* (1996 a y

b) realizaron un estudio de parámetros de estabilidad en doce variedades de tomate de cáscara, donde encontraron que todas las variedades evaluadas fueron estables y consistentes, aún con la particularidad de que los ambientes donde se realizó el estudio (cinco) presentaron características totalmente diferentes.

Cuadro 2. Cuadrados medios (primera hilera) y componentes de varianza estimados (segunda hilera) de siete caracteres. Análisis de varianza combinado de dos ambientes: Chapingo y Santa Lucia (A), tres repeticiones por ambiente R(A) y 200 familias de medios hermanos maternos (F) de tomate de cáscara de la variedad M1-Fitotecnia de la raza manzano.

Caracteres	Fuentes de variación				
	A	R(A)	F	A x F	Error
AP	16981.006*	1365.676*	65.992*	34.199	42.198
	26.0388	6.6174	5.2988	-2.666	42.198
NB	2313.379*	223.173*	15.126*	8.134	8.886
	3.4849	1.0714	1.1654	-0.251	8.886
R1	4987044.634*	515724.255*	17540.0920	11346.568	15142.470
	7458.5271	2502.9089	1032.2539	-1265.302	15142.470
NF1	18825.841*	4341.283*	460.658*	154.680	153.986
	24.1398	20.9365	50.9964	0.231	153.986
R2	1771123.585*	391828.615*	13470.860*	5950.704	7084.135
	2300.7140	1923.7224	1253.3593	-377.810	7084.135
PPF	4220.175*	800.421*	78.883*	27.005	24.436
	5.6953	3.8799	8.6463	0.856	24.436
RTF	12702149.180	1740074.560*	34580.340*	16955.840	26620.680
	18286.2324	8567.2694	2937.4162	-3221.613	26620.680

AP = altura de planta, NB = número de bolsas amarradas, R1 = rendimiento en el corte uno, NF1 = número de frutos en el corte uno, R2 = rendimiento en el corte dos, PPF = peso promedio por fruto, RTF = rendimiento total por familia, * = significancia con $\alpha \leq 0.05$.

Las estimaciones de la varianza entre familias fueron positiva y estadísticamente significativa, en tanto que para la interacción A x F se detectaron estimaciones negativas

en los caracteres AP, NB, R1, R2 y RTF (Cuadro 2), situación que puede deberse a errores de muestreo ya que las estimaciones de varianza son por definición positivas; sin embargo, las estimaciones obtenidas con base en el análisis de varianza pueden ser negativas y el considerarlas como cero puede tener implicaciones cuando es necesario estimar una suma de componentes de varianza, ya que ésta es menor cuando se incluye el componente negativo que cuando se considera cero (Searle, 1971). Siendo preferible utilizar diseños factoriales como el diseño II de Carolina del Norte (Bridges y Knapp, 1987).

4.2. Medias, coeficientes de variación y parámetros genéticos

El peso promedio por familia (Cuadro 3) en el primer corte (R1) fue mayor que en el corte dos (R2), esto quizá se deba a que al momento del corte uno se presentó el mayor desarrollo del área foliar, mientras que en el corte dos se tuvieron ciertas condiciones dentro del cultivo que desfavorecieron el desarrollo de los frutos; condiciones tales como familias muy precoces que al momento del primer corte rindieron al máximo y entraron a senescencia y por otro lado se encontró la presencia de enfermedades (que afectaron la región circundante a la Universidad), que probablemente en conjunto favorecieron una mayor producción de etileno que provocó decrementos en la producción. En cuanto al número de frutos amarrados (NB) se encontró que éste es relativamente más bajo que en la variedad CHF1-Chapingo evaluada por Peña (1998), lo cual puede deberse a que la variedad evaluada en el presente trabajo es de bajo rendimiento y no se ha realizado en ella trabajo intensivo de mejoramiento. Con respecto

al peso promedio por fruto (PPF) se encontró que aunque la variedad Manzano produce frutos de gran tamaño, éstos no son muy pesados; comparativamente, los frutos de la variedad CHF1-Chapingo son de 32.2 g (Peña, 1998), mientras que los frutos de la variedad Manzano presentaron un peso promedio de 21.8 g.

Los coeficientes de variación encontrados (Cuadro 3), son relativamente altos comparados con los encontrados en otros trabajos de evaluación de tomate de cáscara (Peña, 1998). El más bajo (13.09) correspondió al carácter altura de planta (AP) y el más alto al rendimiento en el corte dos (R2) (54.77), lo cual puede deberse a una alta variabilidad natural propia del material motivo de la evaluación y a caída de frutos por senescencia prematura.

Los estimadores de varianza aditiva (Cuadro 3) de seis de los siete caracteres estudiados fueron: altura de planta (AP = 21.20), número de frutos amarrados (NB = 4.66), rendimiento en el corte uno (R1 = 4129.02), rendimiento en el corte dos (R2 = 5013.44), peso promedio por fruto (PPF = 34.59) y rendimiento total por familia (RTF = 11749.67), los cuales comparados con datos preexistentes muestran una mayor cantidad de $\hat{\sigma}_A^2$ en algunos de los caracteres. Peña (1998) reporta estos caracteres, con varianzas aditivas de 1.5, 4.2, 19959.7, 12652.7, 14.0 y 18179.3, respectivamente, en la variedad CHF1-Chapingo.

El haber encontrado una mayor cantidad de varianza aditiva en la variedad Manzano que en la variedad CHF1-Chapingo, nos indica que en la primera no se ha realizado mejoramiento genético (sólo se tiene un ciclo de selección, mientras que en la variedad CHF1-Chapingo se tienen siete ciclos de selección), ya que éste reduce la varianza aditiva, por lo que podría esperarse que si la variedad manzano se somete a un proceso de mejoramiento la varianza aditiva será menor de acuerdo a los ciclos de selección, esperándose una respuesta alta.

Las estimaciones de varianza aditiva tienen sentido cuando son comparadas con las de otras poblaciones; sin embargo, el uso de sólo sus valores puede ocasionar interpretaciones erróneas; por lo que es preferible comparar sus coeficientes de variabilidad genética aditiva (CVA), principalmente cuando se desea hacer comparaciones de las varianzas de diferentes caracteres (Molina, 1992). Los coeficientes de varianza aditiva (Cuadro 3) estimados para los siete caracteres de interés en el presente estudio, indican la existencia de una menor variabilidad genética aditiva en AP y en los caracteres NB, R1, NF1, R2, PPF, PTF y RTF se presentó una mayor variabilidad, lo que significa que es en éstos donde se podría basar un programa de mejoramiento genético por selección de familias de medios hermanos maternos o hermanos completos, ya que en estos caracteres se presentó la mayor varianza genética aditiva y el coeficiente de varianza aditiva mayor, lo que permitiría una mejor explotación de la varianza aditiva (Márquez, 1985). En este sentido, algunos trabajos reportan que en poblaciones de maíz con valores de CVA menores al 12 % no se ha

Cuadro 3. Parámetros genéticos estimados para siete caracteres en tomate de cáscara de la variedad M1-Fitotecnia.

Caracteres	Parámetros genéticos estimados							
	$\bar{X}$	CV	$\hat{\sigma}_A^2$	CVA	$\hat{h}^2$	Ich ²	AMIC	TASA
AP	49.62	13.09	21.20	9.27	48.18	36.26 - 57.17	20.91	0.434
NB	6.60	45.16	4.66	32.73	46.21	33.86 - 55.56	21.70	0.469
R1	251.16	48.99	4129.02	25.59	35.31	20.45 - 46.52	26.10	0.739
NF1	49.99	24.82	203.99	28.57	66.42	58.69 - 72.25	13.56	0.204
R2	153.68	54.77	5013.44	46.08	55.83	45.65 - 63.49	17.84	0.319
PPF	21.81	22.67	34.59	26.96	65.76	57.89 - 71.70	13.81	0.210
RTF	404.84	40.30	11749.67	26.78	50.97	39.69 - 59.48	19.79	0.388

$\bar{X}$ = media, CV = coeficiente de variación (%), $\hat{\sigma}_A^2$ = estimador de la varianza aditiva, CVA = coeficiente de variación genética aditiva (%), $\hat{h}^2$ = heredabilidad (%), Ich² = intervalo de confianza para h^2 ($\alpha = 0.05$), AMIC = amplitud del Ich², TASA = AMIC/ $\hat{h}^2$.

AP = altura de planta (cm), NB = número de bolsas amarradas, R1 = rendimiento en el corte uno (gramos por planta), NF1 = número de frutos en el corte uno (en una muestra de un kilogramo), R2 = rendimiento en el corte dos (gramos por planta), PPF = peso promedio por fruto (gramos por fruto), RTF = peso total por familia (gramos por planta).

obtenido una alta respuesta a la selección masal, aunque sí se ha reducido el CVA mediante la aplicación de ésta (Estrada, 1977; Vargas *et al.*, 1982; Sahagún *et al.* 1991); lo mismo se ha encontrado en girasol (*Helianthus annuus* L.), principalmente en el contenido de aceite (Escobedo, 1986). En tomate de cáscara Peña (1998) encontró altos valores de CVA para algunos caracteres como número de frutos amarrados y rendimiento, principalmente.

Los valores de heredabilidad estimados resultaron ser altos para los siete caracteres estudiados de acuerdo a la clasificación de Robinson *et al.* (1949) y Hallauer, (1974) que es $27.1\% \leq \hat{h}^2 \leq 57.8\%$, obteniéndose los más bajos valores en los caracteres AP, NB y R1 y los mayores en NF1, R2, PPF y RTF (Cuadro 3). Lo que sugiere que mediante un programa de mejoramiento genético por selección en la variedad M1-Fitotecnia se esperarían avances significativos, siendo posible derivar rápidamente nuevas variedades de tomate de cáscara a partir de ésta. Cabe señalar que tanto la varianza aditiva (σ^2_A) como la heredabilidad (h^2) pudieran estar sobrestimadas, ya que la evaluación de familias de medios hermanos obtenidas de un lote de polinización libre sobrestima la varianza fenotípica (σ^2_F) por contener alguna proporción de hermanos completos (Nyquist, 1991).

Con referencia a la amplitud de los intervalos de confianza para las heredabilidades (AMIC) se observó que ésta es pequeña para los siete caracteres (Cuadro 3), obteniéndose la menor en el carácter NF1 (13.56) y la mayor en R1 (26.1),

los cuales presentaron también la menor y mayor tasa de heredabilidad, respectivamente. Esto significa una buena precisión en las estimaciones (Knapp *et al.*, 1987); de tal manera que en el caso de (NF1), que es donde se encontró la mayor heredabilidad, la estimación puntual de h^2 fue de 66.42 %, tanto que el intervalo de confianza fue de (58.69, 72.25) con una confiabilidad del 95 % y para (R1) donde se encontró el menor, la estimación puntual de h^2 fue de 35.31 %, tanto que el intervalo de confianza estimado fue (20.45, 46.52) con una confiabilidad del 95 %.

Las estimaciones de h^2 indican claramente que es posible obtener nuevas variedades de tomate de cáscara a partir de la variedad M1-Fitotecnia sometiendo ésta a un proceso de selección, ya sea masal o familiar de medios hermanos.

4.3. Correlaciones fenotípicas y genéticas aditivas

Las correlaciones fenotípicas entre los diferentes caracteres fueron altas, positivas y significativas, excepto con el carácter NF1 que resultó ser negativa con los demás caracteres (Cuadro 4). Las correlaciones genéticas aditivas del carácter AP fueron importantes, aunque negativas, con NB, R1 y RTF, en tanto que para el carácter NB las correlaciones resultaron altas y positivas con R1, NF1 R2 y RTF, resultando alta y negativa con PPF. Para el caso de R1 la correlación fue positiva y alta con R2 y RTF. En el carácter NF1 fue donde se encontró la más alta correlación en valor absoluto con R2, PPF y RTF aunque fueron negativas. R2 presentó una correlación alta y positiva con PPF y RTF. Lo anterior indica la presencia de genes pleiotrópicos comunes involucrados

en dichos caracteres (Mode y Robinson, 1959). Así, se detectó cierta discrepancia entre las correlaciones fenotípicas y genéticas aditivas, tanto en magnitud como en signo, lo cual puede atribuirse al efecto ambiental involucrado en las correlaciones fenotípicas (Robinson *et al.*, 1951; Vargas *et al.*, 1982; Holthaus y Lamkey, 1995; Betrán y Hallauer, 1996). Frecuentemente las correlaciones dependen de si ambos caracteres correlacionados presentan heredabilidades bajas la correlación fenotípica estará determinada principalmente por la correlación ambiental, pero si tienen heredabilidades altas entonces la correlación genética es la más importante (Falconer, 1984). La utilidad de las correlaciones estriba en la posibilidad de estimar el efecto que tendría la selección con base en un carácter sobre otros caracteres, además de permitir hacer selección indirecta (Falconer, 1984); sin embargo, para el segundo fin debe cumplirse que la correlación genética aditiva sea substancial y que la heredabilidad del carácter secundario sea mayor que la del primario (Hallauer y Miranda, 1981).

En el presente trabajo se encontró que las correlaciones genéticas aditivas de altura de planta (AP) con los caracteres rendimiento en el corte uno (R1), corte dos (R2) y rendimiento total por familia (RTF) fueron negativas, lo que indica que familias con plantas de porte bajo son más rendidoras que las familias con plantas de porte alto, esto concuerda con lo reportado por Peña (1998) en el sentido de que en la variedad CHF1-Chapingo las plantas de crecimiento rastrero fueron más rendidoras. La correlación de la altura de planta (AP) con el número de bolsas amarradas es alta y negativa, lo que indica que a mayor altura de planta se tiene un menor número de frutos, lo cual es razonable si se considera que a mayor longitud de ramas (mayor altura de planta) se tiene una mayor

longitud de entrenudos y que por lo tanto se presenta una menor cantidad de nudos y en consecuencia una menor cantidad de frutos (se produce una flor por nudo). Cabe mencionar que la variedad manzano es más tardía que otras variedades y aunque presenta frutos más grandes, éstos no son de buen peso y por lo tanto la contribución al rendimiento por el tamaño de fruto se ve contrarrestada por su pequeño número.

Cuadro 4. Correlaciones (ρ) fenotípicas (arriba de la diagonal) y genético-aditivas (abajo de la diagonal) entre seis caracteres de tomate de cáscara de la variedad M1-Fitotecnia de la raza manzano. Valores = $\rho (10)^{-2}$.

Caracteres	AP	NB	R1	NF1	R2	PPF	RTF
AP		44*	54*	-35*	45*	37*	60*
NB	-57*		58*	-23*	37*	22*	59*
R1	-44*	33*		-37*	37*	36*	88*
NF1	-3	19*	1		-48*	-93*	-50*
R2	-10	12*	29*	-62*		48*	76*
PPF	4	-22*	-9	-98*	62*		49*
RTF	-32*	27*	78*	-40*	82*	35*	

* = significancia con $\alpha \leq 0.05$, AP = altura de planta, NB = número de bolsas amarradas, R1 = rendimiento en el corte uno, NF1 = número de frutos en el corte uno, R2 = rendimiento en el corte dos, PPF = peso promedio por fruto, RTF = rendimiento total por familia.

En cuanto a las correlaciones genéticas aditivas de RTF con los demás caracteres, estas fueron: negativa con AP y positiva con NB, R1, R2 y PPF, por lo que en un

contexto de selección temprana indirecta se podría usar como criterios de selección una menor altura de planta y mayor número de bolsas. Por otro lado, los principales componentes del rendimiento total (RTF) fueron: número de bolsas (NB), rendimiento en el corte uno (R1), rendimiento en el corte dos (R2) y peso promedio por fruto (PPF).

La familia 66 fue la de mayor rendimiento total (la de menor fue la 151) en promedio de los dos ambientes (Cuadro 5), presentando ciertas características distintivas en relación al grupo de bajo rendimiento (RB) tales como: mayor rendimiento en el corte uno (R1) y el corte dos (R2) (por lo tanto mayor rendimiento total); del mismo modo aunque en el carácter (NF1) resultó ser más bajo, los frutos presentaron un peso mayor (PPF). Esta misma tendencia se presentó incluso al compararla con el grupo de alto rendimiento (RA), donde sólo se observó que dicho grupo superó a la mejor familia en el corte dos (R2). Así, se aprecia que el mejor rendimiento para la mejor familia fue en el corte uno (R1), por lo que es recomendable someter a dicha familia a un programa de mejoramiento genético por selección, ya que por sus características puede constituirse en una nueva variedad.

Cuadro 5. Características de la familia de menor rendimiento (F151), promedio de las diez familias de menor (RB), medio (RM) y alto rendimiento (RA) y de la mejor familia (F66). Promedio de dos ambientes

Grupo	AP	NB	R1	NF1	R2	PPF	RTF
F151	47	6	139	69	63	16	202
RB	49	5	170	57	94	19	264
RM	51	6	245	51	159	22	404
RA	50	7	319	41	242	26	561
F66	54	7	385	32	228	31	613
DMS	17.3	7.9	328.39	33.1	224.62	13.92	435.42

DMS = Diferencia mínima significativa con la prueba de comparación de medias Tukey ($\alpha = 0.05$). AP = altura de planta (cm), NB = número de bolsas amarradas, R1 = rendimiento en el corte uno (gramos por planta), NF1 = número de frutos en el corte uno (en una muestra de un kilogramo), R2 = rendimiento en el corte dos (gramos por planta), PPF = peso promedio por fruto (gramos por fruto), RTF = rendimiento total por familia (gramos por planta).

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos y de la discusión de éstos se concluyó lo siguiente: la variabilidad genética aditiva presente en la población de tomate de cáscara de la variedad M1-Fitotecnia permitirá derivar nuevas variedades a partir de ésta. La heredabilidad estimada de los siete caracteres estudiados fue alta y fluctuó entre 35.31 y 66.42 %, por lo que es posible obtener grandes avances mediante la aplicación de un programa de mejoramiento genético por selección. El coeficiente de variación aditiva fue relativamente alto para los siete caracteres estudiados; éste fluctuó entre 9.27 y 46.08 %. El número de frutos amarrados, así como el peso por fruto y el rendimiento en los cortes uno y dos, fueron los principales componentes del rendimiento total por familia, ya que sus correlaciones genéticas aditivas (ρ_{ga}) con éste fueron las más altas y positivas. Las ρ_{ga} entre el rendimiento total por familia y la altura de planta (-0.32), número de frutos amarrados (0.27), rendimiento en el corte uno (0.78), rendimiento en el corte dos (0.82) y peso por fruto (0.35) fueron altas, positivas y significativas por lo que es en estos caracteres donde se propone hacer selección indirecta. Las plantas de porte bajo resultaron ser más rendidoras que las de porte alto, ya que las γ_{ga} de altura de planta con número de frutos amarrados, rendimiento en el corte uno y rendimiento total por familia fueron altos y negativos. La familia 66 presentó el mayor rendimiento, presentando

frutos de más peso y cierta consistencia en los dos cortes, por lo que, es recomendable someterla a un estudio posterior para evaluar su potencial como nueva variedad.

6. LITERATURA CITADA

- Allan, R. E. and D. E. Roberts. 1991. Inheritance of reaction to strawbreaker foot rot in two wheat populations. *Crop Sci.* 31: 943-947.
- Anderson, W. F.; C. C. Holbrook and J. C. Wynne. 1991. Heritability and early-generations selection for resistance to early and late leafspot in peanut. *Crop Sci.* 31: 588-593.
- Betrán, F. J. and A. R. Hallauer. 1996. Characterization of interpopulation genetic variability in three hybrid maize populations. *Journal of Heredity* 87: 319-328.
- Cachón, M. y H. Cuanalo de la C. 1976. Suelos del área de influencia de Chapingo, México. Chapingo, México. 79 p.
- Carreri, S. R. 1993. Evaluación de métodos de selección en tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa*, Brot.). Tesis profesional, Departamento de Fitotecnia, UACH. Chapingo, México. 76 p.
- Chaves, L. J. and J. B. de Miranda Filho. 1992. Plot size for progeny selection in maize (*Zea mays* L.). *Theor. Appl. Genet.* 84: 963-970.
- Christie, B. R. and V. I. Shattuck. 1992. The diallel cross: Design, analysis and use for plant breeding. *Plant Breeding Reviews* 9: 9-35.

Comstock, R. E. and H. F. Robinson. 1948. The components of genetic variance in populations of biparental progenies and their use in estimating the average degree of dominance. *Biometrics* 4 (4): 254-266.

_____ and _____. 1951. Consistency of estimates of variance components. *Biometrics* 7 (1): 75-82.

_____ and _____. 1952. Estimation of average dominance of genes. *In: Heterosis*. J. W. Gowen (ed.). Iowa State University Press, Ames. p. 494-516.

D'arcy, W. G. 1979. The clasification of the *Solanaceae*. *In: The biology and taxonomy of the Solanaceae*. J. G., Haekes; R. N. Lester and A. D. Skeiding (eds). Academic London. U. K. pp. 3-47.

Falconer, D. S. 1984. Introducción a la Genética Cuantitativa. Trad. F. Márquez S. Editorial CECSA. 14° imp. México. 430 p.

Foolard, M. R. 1996. Genetics analysis of salt tolerance during vegetative growth in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Plant Breeding* 115 (4): 245-250.

Gadner, C. O. 1961. An evaluation of effects of mass selection and seed irradiation thermal neutrons on yield of corn. *Crop. Sci.* (1): 241-245.

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Instituto de Geografía, UNAM. México, D. F. p. 132-138.

García, V. A. 1977. Citotaxonomía de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa*, Brot.). *Avances de Investigación 1975-76*. Colegio de Postgraduados, ENA. Chapingo, México. p. 380.

- Goblirsch, C. A.; R. D. Horsley and P. B. Schwarz. 1996. A strategy to breed low-protein barley with acceptable kernel color and diastatic power. *Crop Sci.* 36: 41-44.
- Gómez, C. M. A.; R. Schwerntesius R.; y A. Merinos S. 1991. El consumo de hortalizas en México. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. Reporte de investigación 07. 37 pp.
- Hallauer, A. R. and J. B. Miranda, Fo. 1981. *Quantitative Genetics in Maize Breeding*. First Edition. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 468 p.
- Haltaus, J. F. and K. R. Lamkey. 1995. Population means and genetic variances in selected and unselected Iowa Stiff Stalk Synthetic maize populations. *Crop Sci.* 35: 1581-1589.
- Hansen, J. L.; D. R. Viands; J. C. Steffens and C. J. Sniffen. 1992. Heritability and improvement of protein and nitrogen concentrations in wilted alfalfa forage. *Crop Sci.* 32: 879-883.
- Harding, J.; H. Huang and T. Byrne. 1996. Maternal, paternal, additive and dominance components of variance in *Gerbera*. *Theor. Appl. Genet.* 82: 756-760.
- Johnson, H. W.; H. F. Robinson and R. E. Comstock. 1955. Estimates of genetic and environmental variability in soybean. *Agronomy Journal* 47 (7): 314-318.
- Kato, T. and K. Takeda. 1996. Associations among characters related to yield sink capacity in space-planted rice. *Crop Sci.* 36: 1135-1139.
- Knapp, S. J.; W. N. Ross and W. W. Stroup. 1987. Precision of genetic variance and heritability estimates from sorghum populations. *Crop Sci.* 27: 265-268.

Malvar, R. A.; A. Ordás P. Revilla and M. E. Carrea. 1996. Estimates of genetic variances in two spanish populations of maize. *Crop Sci.* 36: 291-295.

Márquez, S. F. 1985. *Genotecnia Vegetal*. Tomo I. Métodos, Teoría y Resultados. Editorial AGT Editor, S. A. 357 p.

_____ and J. Sahagún-Castellanos. 1994. Estimation of genetic variances with maternal half-sib families. *Maydica* 39: 197-201.

Mather, K. and J. L. Jinks. 1971. *Biometrical Genetics: the study of continuous variation*. Ed. Chapman and Hall Ltd. 2a Edición. Great Britain. 377 p.

Méndez, R. J. 1971. Refinamiento de la técnica de selección masal moderna. *Agrociencia* (6): 87-97.

Menzel, Y. M. 1951. The citotaxonomi and genetics of *Physalis*. *Proc. Am. Phil. Soc.* 195(A): 132-183.

Mohamed, M. A.; A. H. Khereba; E. S. A. Hasan and M. H. Zaky. 1995. Genetical studies on sweet pepper. I. Genetic bihaviour of yield characters. *Egyptian Journal of Horticulture* 22 (1): 49-64.

Molina, G. J. D. 1992. *Introducción a la Genética de Poblaciones y Cuantitativa (algunas implicaciones en genotecnia)*. Ed. AGT EDITOR. México, D. F. 349 p.

Montes H., S. y J. R. Aguirre R. 1992. Tomate de cáscara (*Physalis philadelphica*). In: *Cultivos Marginados: Otra Perspectiva de 1492*. J. E. Hernández B. y J. León (eds). FAO-ONU. Roma, Italia. pp. 115-120.

- Nyquist, W. E. 1991. Estimation of heritability and prediction of selection response in plant populations. *Critical Reviews in Plant Science* 10 (3): 235-322.
- Pandey, K. K. 1957. Genetics of self-incompatibility in *Physalis ixocarpa*. *Experientia* 23 (10): 862.
- Patil, S. R. 1967. Accessory chromosomes in *Physalis ixocarpa*. *Experientia* 23 (10): 862.
- Peña L., A. 1994. Hibridación en tomate de cáscara. *In: Programa y Memoria de Resúmenes de la XL Reunión Anual de la Interamerican Society for Tropical Horticulture*. 13-19 de noviembre. Campeche, Campeche, México. 67 p.
- _____. 1998. Parámetros Genéticos, Respuesta a la Selección y Heterosis en Tomate de Cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.). Tesis de Doctorado, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. de México.
- _____, y F. Márquez S. 1990. Mejoramiento genético de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa*, Brot.) *Revista Chapingo* 71-72: 84-88.
- _____, y F. Santiaguillo H. 1999. Variabilidad genética de tomate de cáscara en México. *Boletín técnico* # 3. Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia, Programa Nacional de Investigación en Olericultura. Chapingo, Edo. de México. 26 p.
- Pérez-Grajales, M.; J. Sahagún-Castellanos. y A. Peña-Lomelí. 1996. Estimación de varianza aditiva y heredabilidad en tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa*, Brot.). *In: Memoria del XVI Congreso Nacional de Fitogenética*. 6-11 de octubre. Montecillo, Texcoco, Edo. de México. 125 p.

Reinink, K. 1992. Genetic of nitrate content in lettuce 2: components of variance. *Euphytica* 60: 61-74.

Sahagún C., J. 1993. Funcionalidad de cuatro modelos para las evaluaciones genotípicas en series de experimentos. *Revista Fitotecnia Mexicana* 16: 161-171.

_____. 1992. El ambiente, el genotipo y su interacción. México. *Revista Chapingo* 79-80: 5-12.

_____. 1994. Evaluación de genotipos en series de experimentos: diferencias en parámetros genéticos generados en dos modelos. *Rev. Fitotec. Mex.* 17: 116-125.

_____. 1997. Apuntes del curso de Genética Cuantitativa. Maestría en Ciencias en Horticultura. Departamento de Fitotecnia, UACH, Chapingo, México.

Sahagún J., L.; J. D. Molina G.; F. Castillo G. y J. Sahagún C. 1991. Efecto de la selección masal en las varianzas genéticas de la variedad de maíz ZAC-58. *Agrociencia Serie Fitotecnia* 2 (1): 65-79.

Saray M., C. R; y R. Loya J. 1978. El cultivo de tomate de cáscara en el estado de Morelos. *Campo* 54 (1040): 30-38.

SARH.1993. Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. Tomo I. México, D. F. pp. 215-217.

Singh N., D.; A. Nandi; D. Tripathy and A. Sahu. 1995. Genetic variability and correlation in onion (*Allium cepa*). *Indian Journal of Agricultural Sciences* 65 (11): 793-796.

Torres G., J.; J. D. Molina G. y E. Casas D. 1974. Correlaciones genéticas e índices de selección en la genotecnia de la papa (*Solanum tuberosum* L.) Agrociencia 16: 21-37.

Vargas S., J. E.; J. D. Molina G. y T Cervantes S. 1982. Selección masal y parámetros genéticos en la variedad de maíz ZAC 58. Agrociencia 48: 93-106.

Wehner, T. C. and C. S. Cramer. 1996. Ten cycles of recurrent selection for fruit yield, earliness and quality in three slicing cucumber populations. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 121 (3): 362-366.

Yamane, T. 1979. Estadística. Ed. Harla. México, D. F. 771 p.

Zapata A., R. J. y A. Carballo Q. 1986. Parámetros genéticos y de estabilidad de caracteres agronómicos en maíces Opaco-2 modificados. Agrociencia 63: 77-86.

7. CUADROS DEL APÉNDICE

Cuadro A1. Productos cruzados medios (PCM) para siete caracteres de tomate de cáscara de la raza manzano, (PCM1) primera hilera, (PCM2) segunda hilera.

Caracteres	AP	NB	R1	NF1	R2	PPF
NB	-3.9493 4.5157					
R1	-50.1419 142.9662	186.0872 117.1661				
NF1	-23.3906 -20.4955	3.0904 -5.4961	-301.5161 -315.7769			
R2	118.0926 164.9181	64.8844 37.3632	1784.6869 -170.6578	-1322.2462 -377.1322		
PPF	11.5728 9.9875	-2.4234 1.8358	108.6819 159.2355	-182.9427 -59.1372	553.6507 165.8211	
RT	67.9507 307.8831	250.9731 154.5283	19324.7638 11175.8593	-1623.7739 -692.9045	15255.5628 5780.0352	662.3372 325.0560

AP = altura de planta, NB = número de bolsas amarradas, R1 = rendimiento en el corte uno, NF1 = número de frutos / kg en el corte uno, R2 = rendimiento en el corte dos, PPF = peso promedio por fruto expresado en gramos, RT = rendimiento total por planta.

Cuadro A2. Características de los siete caracteres (datos promedio por planta) en las 200 familias evaluadas en el presente trabajo. Promedio de dos ambientes.

Familia	Caracteres						
	AP	NB	R1	NF1	R2	PPF	RT
1	45.908	7.872	239.42	56.000	111.46	18.660	350.88
2	51.928	8.087	357.30	57.833	131.25	19.228	488.55
3	43.650	8.908	210.62	66.833	115.63	15.915	326.24
4	46.240	8.538	270.44	49.000	154.69	20.640	425.13
5	48.753	10.200	259.48	63.000	98.96	16.393	358.44
6	54.710	7.085	275.37	52.000	110.94	20.410	386.30
7	43.793	7.255	197.13	47.833	114.06	21.590	311.19
8	50.777	9.190	333.07	48.500	151.56	20.878	484.64
9	47.960	9.730	238.96	81.500	130.21	12.558	369.17
10	46.205	8.038	311.83	63.500	166.67	15.920	478.50
11	47.727	9.913	372.66	49.833	114.06	20.813	486.72
12	43.733	6.895	239.97	58.833	117.19	17.758	357.16
13	46.633	4.972	253.91	69.000	92.71	15.298	346.62
14	44.133	5.558	201.14	59.667	88.54	17.007	289.68
15	47.565	5.140	244.53	75.167	51.04	13.817	295.58
16	50.095	7.815	302.21	57.167	120.83	17.910	423.04
17	45.183	4.237	220.44	70.000	58.86	14.478	279.29
18	53.177	5.422	224.79	55.833	99.48	18.362	324.27
19	47.880	7.393	406.46	53.167	117.19	18.910	523.65
20	47.697	5.918	301.67	72.667	116.15	14.512	417.82
21	45.202	6.945	250.78	55.167	123.44	18.558	374.22
22	54.268	4.192	178.80	62.333	87.50	16.695	266.30
23	55.055	8.042	207.40	74.333	101.56	14.255	308.96

contrinuación cuadro A2...

24	52.807	9.235	391.05	54.833	166.15	18.948	557.19
25	49.363	5.913	264.17	55.833	130.73	19.097	394.90
26	51.837	5.388	292.24	64.333	81.77	16.708	374.01
27	44.997	6.337	299.03	64.000	116.67	16.607	415.70
28	46.527	5.737	337.89	56.833	148.96	18.502	486.85
29	47.615	5.318	265.85	61.667	158.86	16.705	424.70
30	44.615	8.907	326.77	64.500	83.33	16.293	410.11
31	46.933	7.428	290.01	69.500	98.96	14.842	388.97
32	51.427	4.732	190.12	59.500	97.92	17.468	288.03
33	48.390	7.403	194.88	61.333	261.98	16.593	456.86
34	52.167	8.478	282.36	44.833	179.17	23.618	461.52
35	49.813	7.935	208.89	52.833	197.92	19.807	406.81
36	47.915	9.445	295.46	58.667	104.69	17.733	400.15
37	49.783	7.195	258.70	57.833	110.94	17.762	369.64
38	46.190	8.767	278.25	59.167	103.13	18.558	381.37
39	53.020	5.972	240.79	59.500	119.27	17.455	360.06
40	53.517	5.467	277.96	54.833	157.81	18.758	435.77
41	52.105	4.627	289.53	63.167	116.15	16.318	405.68
42	49.753	8.565	330.71	69.833	101.56	14.570	432.27
43	53.298	5.913	282.24	59.167	118.75	17.502	400.99
44	41.988	4.850	274.26	62.667	125.00	16.622	399.26
45	45.578	8.162	296.00	66.167	63.54	16.272	359.55
46	42.683	5.757	215.63	66.667	72.40	16.510	288.02
47	46.453	5.920	253.39	57.667	72.40	17.962	325.78
48	43.878	5.910	271.07	60.333	144.27	16.963	415.35
49	45.362	7.077	332.66	54.333	127.09	18.725	459.74
50	44.753	7.595	330.72	55.833	133.34	18.083	464.06
51	45.800	5.973	152.29	53.000	127.61	19.448	279.90

continuación cuadro A2...

52	50.208	7.427	244.90	37.167	136.98	29.417	381.88
53	48.570	6.808	309.17	35.500	246.36	29.160	555.52
54	48.430	5.750	259.48	42.833	165.63	23.607	425.11
55	49.727	6.753	201.98	52.667	193.75	20.073	395.73
56	47.937	6.677	271.98	40.500	95.31	26.927	367.30
57	50.627	9.685	361.67	41.000	176.56	25.915	538.23
58	47.083	5.695	264.79	36.667	177.09	28.443	441.88
59	48.550	7.185	252.92	39.667	251.04	25.867	503.96
60	51.585	7.615	256.46	46.667	167.19	21.850	423.65
61	41.387	3.933	174.48	43.500	170.31	26.980	344.79
62	51.883	6.752	285.83	42.167	185.42	25.253	471.25
63	48.973	7.317	316.15	38.167	199.48	27.325	515.63
64	46.293	7.337	290.11	50.667	176.04	21.390	466.15
65	50.395	8.625	295.52	41.000	215.63	25.213	511.15
66	54.130	6.535	384.90	32.333	228.13	31.333	613.02
67	47.242	7.707	166.25	44.000	192.71	25.400	358.96
68	46.812	5.062	238.65	37.500	206.77	27.077	445.42
69	48.557	4.618	256.36	41.000	207.29	25.090	463.65
70	49.105	2.878	242.50	44.167	176.04	24.867	418.55
71	46.780	4.018	170.63	46.833	160.42	22.225	331.04
72	50.513	5.992	238.86	44.833	165.11	23.753	403.96
73	48.512	3.670	190.11	37.333	157.29	27.857	347.40
74	49.272	5.788	188.23	44.333	244.79	25.632	433.02
75	50.825	5.292	218.44	41.333	151.04	25.700	369.48
76	51.113	6.432	212.50	44.333	142.19	23.313	354.69
77	53.675	5.522	187.71	40.667	96.88	27.695	284.59
78	48.593	7.097	278.13	45.667	219.27	23.707	497.40
79	50.850	4.010	215.21	52.333	163.54	19.445	378.75

continuación cuadro A2...

80	47.880	4.807	227.61	43.167	115.63	25.343	343.23
81	49.038	4.925	290.42	41.333	190.11	25.753	480.52
82	47.650	2.663	136.04	51.000	145.31	20.975	281.36
83	48.433	4.942	220.63	37.000	180.73	28.707	401.36
84	51.588	4.935	248.44	52.000	196.36	23.580	444.79
85	47.125	6.768	218.34	45.000	207.29	23.755	425.63
86	49.597	5.283	338.65	42.167	169.79	24.005	508.44
87	49.902	7.150	276.36	50.500	85.94	21.747	362.29
88	53.770	4.872	210.42	47.167	230.73	23.422	441.15
89	56.923	4.998	311.15	53.000	110.42	20.795	421.56
90	53.277	4.405	245.11	46.667	164.59	22.832	409.69
91	49.728	6.673	291.46	42.167	153.65	25.373	445.11
92	49.915	6.983	309.48	44.000	148.96	23.843	458.44
93	54.970	6.688	316.46	45.000	244.27	24.178	560.73
94	53.700	4.775	306.05	46.167	117.71	23.932	423.75
95	49.733	5.438	201.46	47.333	138.54	22.838	340.00
96	50.988	3.643	296.77	49.167	130.21	21.365	426.98
97	54.985	4.838	221.04	44.667	98.96	24.348	320.00
98	53.995	5.908	234.17	50.500	182.29	20.173	416.46
99	53.488	7.852	324.38	42.333	168.23	24.790	492.61
100	52.007	5.245	266.88	55.833	135.42	19.810	402.29
101	54.515	8.248	231.88	46.167	139.59	24.007	371.46
102	55.085	7.675	260.52	52.333	168.23	19.800	428.75
103	51.072	9.663	189.58	57.500	142.71	18.915	332.29
104	48.607	7.050	223.75	45.333	164.06	23.342	387.81
105	51.275	5.507	164.48	44.667	120.31	23.927	284.79
106	50.443	7.315	176.67	60.167	113.54	17.367	290.21
107	53.992	9.657	314.69	40.833	140.94	24.833	455.63

continuación cuadro A2...

108	50.413	5.945	271.87	37.000	201.56	28.423	473.44
109	50.828	7.843	210.52	47.500	191.15	23.490	401.67
110	53.712	9.670	143.44	45.500	211.67	23.618	355.11
111	47.775	6.310	119.90	60.500	104.69	17.532	224.58
112	49.213	7.663	198.75	48.000	126.56	20.898	325.31
113	48.192	5.290	230.94	43.500	165.11	23.990	396.04
114	56.595	6.140	251.57	43.500	164.06	23.243	415.63
115	50.835	10.387	276.67	42.167	173.44	24.180	450.11
116	49.087	8.493	272.50	39.500	215.63	25.740	488.13
117	51.530	6.903	211.36	49.333	126.04	20.642	337.40
118	50.628	8.882	323.75	44.667	161.93	23.542	485.68
119	51.093	7.155	266.36	46.167	212.50	22.928	478.86
120	47.203	7.610	329.59	37.667	228.13	27.278	557.71
121	50.742	4.592	199.69	46.667	114.59	22.272	314.27
122	49.252	5.565	157.19	48.000	138.03	24.968	295.21
123	50.345	6.763	254.90	46.833	194.79	21.960	449.69
124	49.070	7.485	289.59	39.167	156.77	27.760	446.36
125	48.777	6.483	154.69	53.500	283.86	20.000	438.55
126	53.695	6.755	211.77	51.000	267.19	20.925	478.96
127	48.445	5.788	256.15	48.167	274.48	21.962	530.63
128	50.055	7.790	294.37	40.667	157.81	25.340	452.19
129	51.547	6.177	225.73	48.833	127.08	21.680	352.81
130	51.170	6.248	240.52	49.833	124.48	21.293	365.00
131	47.683	7.802	185.94	53.500	155.21	20.552	341.15
132	53.455	7.038	292.30	52.000	183.34	20.605	475.63
133	54.933	5.682	217.81	56.333	157.29	20.087	375.11
134	54.813	4.895	237.09	46.833	94.27	22.385	331.36
135	49.680	4.373	251.67	39.833	107.29	26.233	358.96

continuación cuadro A2...

136	48.040	6.082	260.52	47.833	160.42	22.525	420.94
137	51.143	6.027	236.98	37.333	136.98	27.642	373.96
138	55.890	6.275	165.11	45.500	155.73	23.588	320.84
139	53.612	4.402	178.75	68.833	148.96	15.638	327.71
140	41.675	6.600	343.75	44.333	221.88	24.145	565.63
141	48.830	7.597	222.92	43.500	118.75	23.412	341.67
142	49.647	6.792	250.21	43.167	229.69	23.877	479.90
143	42.394	8.542	193.65	40.667	166.15	24.998	359.80
144	44.932	4.465	270.73	42.333	158.34	24.777	429.07
145	44.618	6.262	205.94	46.500	101.56	23.327	307.50
146	46.918	6.835	203.33	44.833	162.50	22.987	365.83
147	46.253	4.368	202.09	45.333	78.13	22.660	280.21
148	45.328	4.878	183.13	48.167	120.83	21.237	303.96
149	44.347	6.177	279.58	45.333	108.33	22.490	387.92
150	46.218	6.592	290.42	48.167	121.88	21.043	412.29
151	47.303	6.125	139.27	69.333	63.02	15.460	202.29
152	44.728	10.248	289.27	56.333	134.90	18.313	424.17
153	48.303	5.477	313.02	41.000	236.98	25.157	550.00
154	48.635	8.558	301.05	48.833	194.27	21.247	495.32
155	48.033	8.760	228.65	45.000	186.98	22.642	415.63
156	51.238	7.137	276.56	50.500	135.42	20.868	411.98
157	53.118	4.990	192.61	46.333	106.77	22.615	299.38
158	53.080	5.347	159.79	47.333	142.19	22.010	301.98
159	52.223	6.263	247.50	43.833	167.19	24.083	414.69
160	50.295	7.680	264.17	49.333	161.46	22.903	425.63
161	51.655	4.407	247.92	47.667	152.09	22.168	400.00
162	52.420	5.938	267.50	43.167	248.96	25.180	516.46
163	52.182	6.243	205.52	47.333	194.27	23.267	399.79

continuación cuadro A2...

164	52.352	7.520	281.67	45.500	201.56	23.062	483.23
165	51.808	5.915	214.79	44.167	169.79	23.435	384.59
166	44.463	7.738	335.31	46.167	154.69	23.427	490.00
167	47.565	9.585	243.75	55.333	161.46	19.122	405.21
168	56.282	5.623	308.33	45.833	172.92	28.247	481.25
169	52.067	6.678	202.92	53.333	151.04	20.263	353.96
170	52.830	6.050	188.34	47.333	139.59	23.007	327.92
171	50.602	7.425	221.98	56.167	124.48	20.025	346.46
172	46.375	7.633	172.19	51.667	146.88	20.668	319.06
173	49.682	5.837	250.52	40.833	158.86	24.778	409.38
174	52.127	6.358	236.04	56.000	111.46	18.912	347.50
175	47.408	7.645	293.23	43.500	218.23	24.702	511.46
176	52.562	3.170	203.65	46.167	147.40	25.518	351.05
177	52.803	6.165	222.09	60.667	134.90	17.612	356.98
178	45.932	3.022	161.77	58.667	118.75	17.585	280.53
179	48.575	8.623	329.69	43.833	158.34	23.598	488.02
180	46.767	7.510	281.25	50.667	168.23	21.148	449.48
181	50.022	3.618	213.02	47.500	139.59	22.075	352.61
182	52.113	7.598	291.88	38.167	264.06	28.058	555.94
183	43.520	8.578	328.96	45.667	181.25	22.782	510.21
184	47.720	7.660	255.21	47.833	174.48	22.773	429.69
185	53.838	7.808	235.73	48.333	129.17	21.608	364.90
186	49.278	7.103	240.11	52.333	139.69	20.778	379.80
187	51.147	6.662	214.27	52.833	131.46	20.582	345.73
188	54.370	4.243	198.02	58.167	56.25	18.992	254.27
189	51.817	6.530	172.50	48.333	167.19	22.892	339.69
190	59.463	5.007	230.63	45.167	208.86	24.525	439.48
191	49.977	8.028	297.40	43.667	208.86	24.742	506.25

continuación cuadro A2...

192	50.883	7.263	283.44	44.833	167.71	23.730	451.15
193	54.485	5.318	240.11	49.500	160.94	21.902	401.05
194	51.397	7.633	344.38	47.833	180.21	22.767	524.59
195	51.015	7.232	266.67	40.167	286.46	27.113	553.13
196	46.092	7.698	352.71	39.500	135.94	26.197	488.65
197	49.597	6.172	200.84	51.500	177.09	21.748	377.92
198	48.805	8.877	251.25	45.500	293.23	25.413	544.48
199	47.953	9.347	218.86	43.667	166.15	23.188	385.00
200	46.583	6.137	203.54	51.500	128.65	20.947	332.19
DMS	17.336	7.9554	328.39	33.116	224.62	13.192	435.42

AP = altura de planta, NB = número de bolsas amarradas, R1 = rendimiento en el corte uno expresado en gramos, NF1 = número de frutos / kg en el corte uno, R2 = rendimiento en el corte dos expresado en gramos, PPF = peso promedio por fruto expresado en gramos, RT = rendimiento total por planta expresado en gramos, DMS = diferencia mínima significativa.

Cuadro A3. Rendimiento total (RT), expresado en gramos por familia (FAM), de los ambientes Chapingo y Santa Lucía (1998) y tres repeticiones (REP) por ambiente (LOC).

LOC	REP	FAM	RTF
1	1	1	3894.00
1	1	2	7250.00
1	1	3	3850.00
1	1	4	5475.00
1	1	5	6800.00
1	1	6	7100.00
1	1	7	6444.00
1	1	8	5975.00
1	1	9	5775.00
1	1	10	8356.00
1	1	11	6475.00
1	1	12	3922.00
1	1	13	6000.00
1	1	14	4159.00
1	1	15	4200.00
1	1	16	4937.00
1	1	17	3561.00
1	1	18	5585.00
1	1	19	6750.00
1	1	20	4975.00
1	1	21	4950.00
1	1	22	3225.00
1	1	23	3650.00
1	1	24	6815.00
1	1	25	4449.00
1	1	26	3272.00
1	1	27	4757.00
1	1	28	5958.00
1	1	29	2098.00
1	1	30	3525.00
1	1	31	3161.00
1	1	32	2511.00
1	1	33	3243.00
1	1	34	5471.00
1	1	35	2038.00
1	1	36	2884.00
1	1	37	2400.00

continuación cuadro A3...

1	1	38	1987.00
1	1	39	3976.00
1	1	40	4864.00
1	1	41	6025.00
1	1	42	6014.00
1	1	43	8375.00
1	1	44	4309.00
1	1	45	2746.00
1	1	46	2345.00
1	1	47	2525.00
1	1	48	4375.00
1	1	49	6000.00
1	1	50	4335.00
1	1	51	2600.00
1	1	52	3400.00
1	1	53	7200.00
1	1	54	3750.00
1	1	55	5200.00
1	1	56	3950.00
1	1	57	4750.00
1	1	58	6200.00
1	1	59	6550.00
1	1	60	4550.00
1	1	61	5500.00
1	1	62	5750.00
1	1	63	9150.00
1	1	64	5800.00
1	1	65	7900.00
1	1	66	7300.00
1	1	67	6550.00
1	1	68	6000.00
1	1	69	6450.00
1	1	70	5350.00
1	1	71	4950.00
1	1	72	4050.00
1	1	73	4650.00
1	1	74	6300.00
1	1	75	5850.00
1	1	76	5300.00
1	1	77	3950.00
1	1	78	9150.00
1	1	79	6800.00

continuación cuadro A3...

1	1	80	5600.00
1	1	81	7150.00
1	1	82	5600.00
1	1	83	6050.00
1	1	84	5300.00
1	1	85	6200.00
1	1	86	7650.00
1	1	87	5350.00
1	1	88	6850.00
1	1	89	7250.00
1	1	90	6850.00
1	1	91	6900.00
1	1	92	8050.00
1	1	93	9200.00
1	1	94	4450.00
1	1	95	6350.00
1	1	96	7800.00
1	1	97	5450.00
1	1	98	10400.00
1	1	99	9600.00
1	1	100	7200.00
1	1	101	7550.00
1	1	102	7850.00
1	1	103	6200.00
1	1	104	8650.00
1	1	105	9000.00
1	1	106	7250.00
1	1	107	9950.00
1	1	108	5950.00
1	1	109	7700.00
1	1	110	5250.00
1	1	111	1600.00
1	1	112	6550.00
1	1	113	8000.00
1	1	114	8400.00
1	1	115	7950.00
1	1	116	8250.00
1	1	117	5350.00
1	1	118	10700.00
1	1	119	7950.00
1	1	120	10750.00
1	1	121	7350.00

continuación cuadro A3...

1	1	122	6000.00
1	1	123	8900.00
1	1	124	8200.00
1	1	125	4950.00
1	1	126	6750.00
1	1	127	8900.00
1	1	128	7100.00
1	1	129	3500.00
1	1	130	3700.00
1	1	131	4600.00
1	1	132	5200.00
1	1	133	5100.00
1	1	134	7650.00
1	1	135	4250.00
1	1	136	6600.00
1	1	137	6300.00
1	1	138	2800.00
1	1	139	3550.00
1	1	140	8000.00
1	1	141	4950.00
1	1	142	6450.00
1	1	143	4750.00
1	1	144	5300.00
1	1	145	5600.00
1	1	146	5700.00
1	1	147	5150.00
1	1	148	5100.00
1	1	149	5100.00
1	1	150	3450.00
1	1	151	1650.00
1	1	152	2550.00
1	1	153	9000.00
1	1	154	3300.00
1	1	155	4550.00
1	1	156	6200.00
1	1	157	2450.00
1	1	158	3100.00
1	1	159	5200.00
1	1	160	4500.00
1	1	161	5050.00
1	1	162	6550.00
1	1	163	5850.00

continuación cuadro A3...

1	1	164	7500.00
1	1	165	5200.00
1	1	166	6150.00
1	1	167	6000.00
1	1	168	9200.00
1	1	169	4650.00
1	1	170	3350.00
1	1	171	4250.00
1	1	172	2900.00
1	1	173	5500.00
1	1	174	3950.00
1	1	175	5950.00
1	1	176	4450.00
1	1	177	7500.00
1	1	178	5250.00
1	1	179	7000.00
1	1	180	6500.00
1	1	181	6450.00
1	1	182	11350.00
1	1	183	9750.00
1	1	184	9700.00
1	1	185	6650.00
1	1	186	3810.00
1	1	187	2970.00
1	1	188	3950.00
1	1	189	8450.00
1	1	190	4850.00
1	1	191	7950.00
1	1	192	10550.00
1	1	193	7550.00
1	1	194	7600.00
1	1	195	10950.00
1	1	196	8500.00
1	1	197	6150.00
1	1	198	12400.00
1	1	199	4350.00
1	1	200	6350.00
1	2	1	3400.00
1	2	2	2050.00
1	2	3	4081.00
1	2	4	4987.00
1	2	5	4390.00

continuación cuadro A3...

1	2	6	5315.00
1	2	7	2100.00
1	2	8	4250.00
1	2	9	3020.00
1	2	10	6050.00
1	2	11	5950.00
1	2	12	5475.00
1	2	13	5350.00
1	2	14	4710.00
1	2	15	2405.00
1	2	16	6675.00
1	2	17	2276.00
1	2	18	5125.00
1	2	19	5450.00
1	2	20	6515.00
1	2	21	6335.00
1	2	22	3025.00
1	2	23	2900.00
1	2	24	8275.00
1	2	25	5221.00
1	2	26	5273.00
1	2	27	6500.00
1	2	28	7399.00
1	2	29	8313.00
1	2	30	8775.00
1	2	31	6330.00
1	2	32	5420.00
1	2	33	8795.00
1	2	34	10250.00
1	2	35	6550.00
1	2	36	5180.00
1	2	37	6225.00
1	2	38	6625.00
1	2	39	7600.00
1	2	40	8600.00
1	2	41	7475.00
1	2	42	7344.00
1	2	43	8300.00
1	2	44	7150.00
1	2	45	8400.00
1	2	46	5175.00
1	2	47	7150.00

continuación cuadro A3...

1	2	48	8398.00
1	2	49	5075.00
1	2	50	7450.00
1	2	51	7300.00
1	2	52	6150.00
1	2	53	10700.00
1	2	54	7400.00
1	2	55	6600.00
1	2	56	5600.00
1	2	57	7000.00
1	2	58	6850.00
1	2	59	10000.00
1	2	60	6850.00
1	2	61	7450.00
1	2	62	6550.00
1	2	63	5600.00
1	2	64	6850.00
1	2	65	9650.00
1	2	66	10600.00
1	2	67	6450.00
1	2	68	5350.00
1	2	69	7600.00
1	2	70	5550.00
1	2	71	4700.00
1	2	72	4600.00
1	2	73	4400.00
1	2	74	5500.00
1	2	75	5000.00
1	2	76	3250.00
1	2	77	2850.00
1	2	78	5450.00
1	2	79	3100.00
1	2	80	5250.00
1	2	81	6850.00
1	2	82	4050.00
1	2	83	5350.00
1	2	84	6100.00
1	2	85	6150.00
1	2	86	3700.00
1	2	87	5000.00
1	2	88	5100.00
1	2	89	5950.00

continuación cuadro A3...

1	2	90	2700.00
1	2	91	4800.00
1	2	92	5900.00
1	2	93	3900.00
1	2	94	4450.00
1	2	95	3400.00
1	2	96	2500.00
1	2	97	4500.00
1	2	98	3050.00
1	2	99	4900.00
1	2	100	1950.00
1	2	101	2650.00
1	2	102	4600.00
1	2	103	3000.00
1	2	104	2450.00
1	2	105	2850.00
1	2	106	2150.00
1	2	107	4030.00
1	2	108	5800.00
1	2	109	3900.00
1	2	110	5450.00
1	2	111	2700.00
1	2	112	3550.00
1	2	113	5900.00
1	2	114	5200.00
1	2	115	4700.00
1	2	116	6750.00
1	2	117	4600.00
1	2	118	4995.00
1	2	119	4850.00
1	2	120	11500.00
1	2	121	4200.00
1	2	122	5100.00
1	2	123	5100.00
1	2	124	5900.00
1	2	125	4050.00
1	2	126	4400.00
1	2	127	5800.00
1	2	128	7750.00
1	2	129	6250.00
1	2	130	5200.00
1	2	131	6650.00

continuación cuadro A3...

1	2	132	9200.00
1	2	133	6950.00
1	2	134	3550.00
1	2	135	6050.00
1	2	136	4800.00
1	2	137	7350.00
1	2	138	6300.00
1	2	139	6150.00
1	2	140	9350.00
1	2	141	4800.00
1	2	142	9750.00
1	2	143	5750.00
1	2	144	8250.00
1	2	145	4650.00
1	2	146	7700.00
1	2	147	4300.00
1	2	148	3050.00
1	2	149	7550.00
1	2	150	5900.00
1	2	151	3250.00
1	2	152	7400.00
1	2	153	10700.00
1	2	154	6850.00
1	2	155	8100.00
1	2	156	6150.00
1	2	157	2750.00
1	2	158	5000.00
1	2	159	4100.00
1	2	160	9150.00
1	2	161	5200.00
1	2	162	7450.00
1	2	163	3750.00
1	2	164	6750.00
1	2	165	6800.00
1	2	166	6200.00
1	2	167	5550.00
1	2	168	7000.00
1	2	169	7200.00
1	2	170	4700.00
1	2	171	6250.00
1	2	172	5750.00
1	2	173	7550.00

continuación cuadro A3...

1	2	174	3500.00
1	2	175	5850.00
1	2	176	2500.00
1	2	177	2500.00
1	2	178	1850.00
1	2	179	3800.00
1	2	180	5350.00
1	2	181	3600.00
1	2	182	6250.00
1	2	183	4100.00
1	2	184	4550.00
1	2	185	4100.00
1	2	186	3350.00
1	2	187	3750.00
1	2	188	1450.00
1	2	189	2300.00
1	2	190	3800.00
1	2	191	4150.00
1	2	192	4000.00
1	2	193	3350.00
1	2	194	3750.00
1	2	195	4050.00
1	2	196	3100.00
1	2	197	2350.00
1	2	198	3450.00
1	2	199	3800.00
1	2	200	1350.00
1	3	1	1910.00
1	3	2	3470.00
1	3	3	3310.00
1	3	4	5420.00
1	3	5	3430.00
1	3	6	4680.00
1	3	7	4050.00
1	3	8	6040.00
1	3	9	4220.00
1	3	10	5220.00
1	3	11	6350.00
1	3	12	6190.00
1	3	13	5860.00
1	3	14	3180.00
1	3	15	3150.00

continuación cuadro A3...

1	3	16	8090.00
1	3	17	3150.00
1	3	18	4420.00
1	3	19	5710.00
1	3	20	5080.00
1	3	21	3490.00
1	3	22	2640.00
1	3	23	3840.00
1	3	24	7190.00
1	3	25	3810.00
1	3	26	2950.00
1	3	27	4650.00
1	3	28	5910.00
1	3	29	4160.00
1	3	30	4090.00
1	3	31	5220.00
1	3	32	1710.00
1	3	33	2750.00
1	3	34	4730.00
1	3	35	6190.00
1	3	36	3550.00
1	3	37	3750.00
1	3	38	3780.00
1	3	39	3050.00
1	3	40	2640.00
1	3	41	4410.00
1	3	42	3490.00
1	3	43	3640.00
1	3	44	3840.00
1	3	45	5790.00
1	3	46	3700.00
1	3	47	2550.00
1	3	48	3650.00
1	3	49	5310.00
1	3	50	7740.00
1	3	51	3770.00
1	3	52	2810.00
1	3	53	5230.00
1	3	54	2660.00
1	3	55	3240.00
1	3	56	2260.00
1	3	57	3820.00

continuación cuadro A3...

1	3	58	2170.00
1	3	59	4430.00
1	3	60	3320.00
1	3	61	500.00
1	3	62	2240.00
1	3	63	3000.00
1	3	64	2750.00
1	3	65	3070.00
1	3	66	3250.00
1	3	67	1660.00
1	3	68	1510.00
1	3	69	1460.00
1	3	70	2380.00
1	3	71	2680.00
1	3	72	3330.00
1	3	73	4250.00
1	3	74	1210.00
1	3	75	2420.00
1	3	76	1550.00
1	3	77	620.00
1	3	78	2450.00
1	3	79	930.00
1	3	80	2300.00
1	3	81	2880.00
1	3	82	1010.00
1	3	83	830.00
1	3	84	2000.00
1	3	85	2710.00
1	3	86	3710.00
1	3	87	1110.00
1	3	88	3150.00
1	3	89	3020.00
1	3	90	2480.00
1	3	91	2140.00
1	3	92	2760.00
1	3	93	2880.00
1	3	94	1700.00
1	3	95	1590.00
1	3	96	2200.00
1	3	97	2770.00
1	3	98	2680.00
1	3	99	3340.00

continuación cuadro A3...

1	3	100	2170.00
1	3	101	3010.00
1	3	102	4660.00
1	3	103	2200.00
1	3	104	2280.00
1	3	105	2570.00
1	3	106	1500.00
1	3	107	3610.00
1	3	108	2980.00
1	3	109	1460.00
1	3	110	1440.00
1	3	111	1300.00
1	3	112	3580.00
1	3	113	3060.00
1	3	114	4200.00
1	3	115	4010.00
1	3	116	5760.00
1	3	117	3090.00
1	3	118	6230.00
1	3	119	3380.00
1	3	120	6840.00
1	3	121	2870.00
1	3	122	4740.00
1	3	123	4820.00
1	3	124	3400.00
1	3	125	5150.00
1	3	126	2120.00
1	3	127	3540.00
1	3	128	3360.00
1	3	129	4170.00
1	3	130	3680.00
1	3	131	2650.00
1	3	132	2020.00
1	3	133	2660.00
1	3	134	2660.00
1	3	135	2610.00
1	3	136	2800.00
1	3	137	2150.00
1	3	138	2400.00
1	3	139	2020.00
1	3	140	2810.00
1	3	141	3750.00

continuación cuadro A3...

1	3	142	2570.00
1	3	143	1390.00
1	3	144	3140.00
1	3	145	2960.00
1	3	146	3360.00
1	3	147	3400.00
1	3	148	2080.00
1	3	149	2820.00
1	3	150	4480.00
1	3	151	3520.00
1	3	152	2900.00
1	3	153	4090.00
1	3	154	3220.00
1	3	155	4050.00
1	3	156	3400.00
1	3	157	1690.00
1	3	158	1240.00
1	3	159	5310.00
1	3	160	1930.00
1	3	161	1850.00
1	3	162	3550.00
1	3	163	980.00
1	3	164	3150.00
1	3	165	3110.00
1	3	166	2390.00
1	3	167	3100.00
1	3	168	1840.00
1	3	169	1570.00
1	3	170	2150.00
1	3	171	1510.00
1	3	172	2830.00
1	3	173	4090.00
1	3	174	3160.00
1	3	175	3550.00
1	3	176	1400.00
1	3	177	2220.00
1	3	178	2330.00
1	3	179	3550.00
1	3	180	5400.00
1	3	181	2700.00
1	3	182	2420.00
1	3	183	2250.00

continuación cuadro A3...

1	3	184	2050.00
1	3	185	2730.00
1	3	186	1200.00
1	3	187	3500.00
1	3	188	1840.00
1	3	189	1510.00
1	3	190	1740.00
1	3	191	4400.00
1	3	192	2460.00
1	3	193	1180.00
1	3	194	1310.00
1	3	195	3950.00
1	3	196	3780.00
1	3	197	2330.00
1	3	198	3320.00
1	3	199	4290.00
1	3	200	3620.00
2	1	1	9050.00
2	1	2	11400.00
2	1	3	9500.00
2	1	4	11650.00
2	1	5	9750.00
2	1	6	9650.00
2	1	7	5650.00
2	1	8	11450.00
2	1	9	8000.00
2	1	10	9650.00
2	1	11	12350.00
2	1	12	7500.00
2	1	13	5800.00
2	1	14	8050.00
2	1	15	8100.00
2	1	16	7570.00
2	1	17	5200.00
2	1	18	6000.00
2	1	19	13700.00
2	1	20	11700.00
2	1	21	7750.00
2	1	22	7400.00
2	1	23	7650.00
2	1	24	12270.00
2	1	25	7100.00

continuación cuadro A3...

2	1	26	5500.00
2	1	27	10800.00
2	1	28	7300.00
2	1	29	9850.00
2	1	30	4650.00
2	1	31	6250.00
2	1	32	4150.00
2	1	33	12100.00
2	1	34	8850.00
2	1	35	8800.00
2	1	36	8620.00
2	1	37	9650.00
2	1	38	7800.00
2	1	39	6300.00
2	1	40	7000.00
2	1	41	7800.00
2	1	42	6400.00
2	1	43	6600.00
2	1	44	5550.00
2	1	45	6350.00
2	1	46	5750.00
2	1	47	10100.00
2	1	48	7950.00
2	1	49	8050.00
2	1	50	8250.00
2	1	51	6150.00
2	1	52	6200.00
2	1	53	8150.00
2	1	54	11250.00
2	1	55	8250.00
2	1	56	9250.00
2	1	57	8950.00
2	1	58	9100.00
2	1	59	8100.00
2	1	60	9600.00
2	1	61	3400.00
2	1	62	8650.00
2	1	63	10300.00
2	1	64	12450.00
2	1	65	10700.00
2	1	66	13550.00
2	1	67	9250.00

continuación cuadro A3...

2	1	68	13400.00
2	1	69	10250.00
2	1	70	8150.00
2	1	71	6350.00
2	1	72	10450.00
2	1	73	8250.00
2	1	74	13800.00
2	1	75	8700.00
2	1	76	11900.00
2	1	77	8650.00
2	1	78	15650.00
2	1	79	17500.00
2	1	80	10250.00
2	1	81	16650.00
2	1	82	11750.00
2	1	83	11450.00
2	1	84	12800.00
2	1	85	11300.00
2	1	86	13850.00
2	1	87	12600.00
2	1	88	13750.00
2	1	89	12650.00
2	1	90	12100.00
2	1	91	12100.00
2	1	92	8000.00
2	1	93	14800.00
2	1	94	11200.00
2	1	95	6900.00
2	1	96	10000.00
2	1	97	4800.00
2	1	98	7600.00
2	1	99	9550.00
2	1	100	11400.00
2	1	101	10050.00
2	1	102	13850.00
2	1	103	12500.00
2	1	104	12050.00
2	1	105	5500.00
2	1	106	8950.00
2	1	107	12950.00
2	1	108	13650.00
2	1	109	13200.00

continuación cuadro A3...

2	1	110	14350.00
2	1	111	9400.00
2	1	112	8600.00
2	1	113	9500.00
2	1	114	12750.00
2	1	115	12050.00
2	1	116	13500.00
2	1	117	10700.00
2	1	118	10150.00
2	1	119	16600.00
2	1	120	13350.00
2	1	121	10700.00
2	1	122	5700.00
2	1	123	11700.00
2	1	124	9900.00
2	1	125	16850.00
2	1	126	14200.00
2	1	127	18250.00
2	1	128	9150.00
2	1	129	8400.00
2	1	130	5950.00
2	1	131	7550.00
2	1	132	8350.00
2	1	133	10650.00
2	1	134	7650.00
2	1	135	9300.00
2	1	136	9000.00
2	1	137	8350.00
2	1	138	9100.00
2	1	139	5850.00
2	1	140	7850.00
2	1	141	6650.00
2	1	142	11750.00
2	1	143	10400.00
2	1	144	11050.00
2	1	145	7000.00
2	1	146	5500.00
2	1	147	7450.00
2	1	148	7300.00
2	1	149	9800.00
2	1	150	7900.00
2	1	151	3600.00

continuación cuadro A3...

2	1	152	11550.00
2	1	153	9150.00
2	1	154	11100.00
2	1	155	5000.00
2	1	156	8250.00
2	1	157	5400.00
2	1	158	5950.00
2	1	159	6700.00
2	1	160	8200.00
2	1	161	5700.00
2	1	162	7400.00
2	1	163	8100.00
2	1	164	11050.00
2	1	165	7750.00
2	1	166	9200.00
2	1	167	6500.00
2	1	168	8250.00
2	1	169	3050.00
2	1	170	6450.00
2	1	171	3800.00
2	1	172	8000.00
2	1	173	9450.00
2	1	174	9650.00
2	1	175	16150.00
2	1	176	11850.00
2	1	177	12550.00
2	1	178	10400.00
2	1	179	17050.00
2	1	180	14100.00
2	1	181	12600.00
2	1	182	16000.00
2	1	183	14300.00
2	1	184	10550.00
2	1	185	10400.00
2	1	186	12150.00
2	1	187	10200.00
2	1	188	10900.00
2	1	189	10800.00
2	1	190	16650.00
2	1	191	14750.00
2	1	192	13750.00
2	1	193	11750.00

continuación cuadro A3...

2	1	194	14600.00
2	1	195	13950.00
2	1	196	9700.00
2	1	197	9200.00
2	1	198	13200.00
2	1	199	9200.00
2	1	200	6950.00
2	2	1	7630.00
2	2	2	14780.00
2	2	3	7928.00
2	2	4	9060.00
2	2	5	6690.00
2	2	6	7540.00
2	2	7	5730.00
2	2	8	10280.00
2	2	9	11400.00
2	2	10	11160.00
2	2	11	6350.00
2	2	12	7210.00
2	2	13	7000.00
2	2	14	6170.00
2	2	15	8550.00
2	2	16	9400.00
2	2	17	9260.00
2	2	18	7820.00
2	2	19	11310.00
2	2	20	7690.00
2	2	21	7450.00
2	2	22	4375.00
2	2	23	6520.00
2	2	24	12890.00
2	2	25	13780.00
2	2	26	15480.00
2	2	27	11300.00
2	2	28	15770.00
2	2	29	11430.00
2	2	30	13830.00
2	2	31	12250.00
2	2	32	9660.00
2	2	33	13070.00
2	2	34	8940.00
2	2	35	11000.00

continuación cuadro A3...

2	2	36	12750.00
2	2	37	12010.00
2	2	38	13120.00
2	2	39	9540.00
2	2	40	10880.00
2	2	41	10600.00
2	2	42	14500.00
2	2	43	7430.00
2	2	44	13300.00
2	2	45	9130.00
2	2	46	9090.00
2	2	47	7780.00
2	2	48	11850.00
2	2	49	14730.00
2	2	50	8684.00
2	2	51	3350.00
2	2	52	9450.00
2	2	53	9750.00
2	2	54	6600.00
2	2	55	4100.00
2	2	56	4550.00
2	2	57	9400.00
2	2	58	10100.00
2	2	59	7200.00
2	2	60	7050.00
2	2	61	9900.00
2	2	62	12350.00
2	2	63	11100.00
2	2	64	7500.00
2	2	65	8950.00
2	2	66	12550.00
2	2	67	6650.00
2	2	68	10000.00
2	2	69	13700.00
2	2	70	12700.00
2	2	71	7100.00
2	2	72	9650.00
2	2	73	8400.00
2	2	74	8150.00
2	2	75	10250.00
2	2	76	9450.00
2	2	77	6550.00

continuación cuadro A3...

2	2	78	8950.00
2	2	79	5400.00
2	2	80	2200.00
2	2	81	3500.00
2	2	82	1350.00
2	2	83	5250.00
2	2	84	8250.00
2	2	85	6400.00
2	2	86	5600.00
2	2	87	4300.00
2	2	88	4450.00
2	2	89	2000.00
2	2	90	5000.00
2	2	91	5250.00
2	2	92	6650.00
2	2	93	10150.00
2	2	94	6150.00
2	2	95	4900.00
2	2	96	5150.00
2	2	97	4100.00
2	2	98	7300.00
2	2	99	9850.00
2	2	100	8700.00
2	2	101	4800.00
2	2	102	5750.00
2	2	103	5850.00
2	2	104	6500.00
2	2	105	3300.00
2	2	106	3950.00
2	2	107	8200.00
2	2	108	8850.00
2	2	109	7100.00
2	2	110	4000.00
2	2	111	2800.00
2	2	112	4400.00
2	2	113	6450.00
2	2	114	5100.00
2	2	115	7650.00
2	2	116	7650.00
2	2	117	4300.00
2	2	118	10700.00
2	2	119	8300.00

continuación cuadro A3...

2	2	120	7300.00
2	2	121	1950.00
2	2	122	1550.00
2	2	123	6800.00
2	2	124	9200.00
2	2	125	8400.00
2	2	126	12300.00
2	2	127	9650.00
2	2	128	8300.00
2	2	129	6450.00
2	2	130	10950.00
2	2	131	8200.00
2	2	132	15450.00
2	2	133	8050.00
2	2	134	6200.00
2	2	135	7600.00
2	2	136	12150.00
2	2	137	5650.00
2	2	138	7650.00
2	2	139	7150.00
2	2	140	11050.00
2	2	141	6800.00
2	2	142	8350.00
2	2	143	6500.00
2	2	144	8050.00
2	2	145	4750.00
2	2	146	5000.00
2	2	147	3600.00
2	2	148	6950.00
2	2	149	4450.00
2	2	150	5700.00
2	2	151	1100.00
2	2	152	2900.00
2	2	153	8200.00
2	2	154	8550.00
2	2	155	9000.00
2	2	156	7900.00
2	2	157	5150.00
2	2	158	5100.00
2	2	159	4300.00
2	2	160	7650.00
2	2	161	9900.00

continuación cuadro A3...

2	2	162	12950.00
2	2	163	11100.00
2	2	164	10200.00
2	2	165	5900.00
2	2	166	12600.00
2	2	167	11400.00
2	2	168	11600.00
2	2	169	12450.00
2	2	170	9500.00
2	2	171	11150.00
2	2	172	6250.00
2	2	173	8400.00
2	2	174	7200.00
2	2	175	12350.00
2	2	176	9750.00
2	2	177	6950.00
2	2	178	3550.00
2	2	179	6650.00
2	2	180	3850.00
2	2	181	3700.00
2	2	182	9650.00
2	2	183	7800.00
2	2	184	8350.00
2	2	185	5850.00
2	2	186	6250.00
2	2	187	4250.00
2	2	188	3350.00
2	2	189	3150.00
2	2	190	5800.00
2	2	191	9000.00
2	2	192	4900.00
2	2	193	5800.00
2	2	194	5900.00
2	2	195	5850.00
2	2	196	7250.00
2	2	197	6700.00
2	2	198	6150.00
2	2	199	6700.00
2	2	200	5500.00
2	3	1	7800.00
2	3	2	7950.00
2	3	3	2650.00

continuación cuadro A3...

2	3	4	4220.00
2	3	5	3350.00
2	3	6	2800.00
2	3	7	5900.00
2	3	8	8530.00
2	3	9	3025.00
2	3	10	5500.00
2	3	11	9250.00
2	3	12	3990.00
2	3	13	3265.00
2	3	14	1540.00
2	3	15	1970.00
2	3	16	3940.00
2	3	17	3365.00
2	3	18	2180.00
2	3	19	7350.00
2	3	20	4150.00
2	3	21	5950.00
2	3	22	4900.00
2	3	23	5100.00
2	3	24	6050.00
2	3	25	3550.00
2	3	26	3430.00
2	3	27	1900.00
2	3	28	4400.00
2	3	29	4920.00
2	3	30	4500.00
2	3	31	4130.00
2	3	32	4200.00
2	3	33	3900.00
2	3	34	6065.00
2	3	35	4475.00
2	3	36	5430.00
2	3	37	1450.00
2	3	38	3300.00
2	3	39	4100.00
2	3	40	7850.00
2	3	41	2635.00
2	3	42	3750.00
2	3	43	4150.00
2	3	44	4180.00
2	3	45	2100.00

continuación cuadro A3...

2	3	46	1590.00
2	3	47	1170.00
2	3	48	3650.00
2	3	49	4970.00
2	3	50	8090.00
2	3	51	3700.00
2	3	52	8650.00
2	3	53	12300.00
2	3	54	9150.00
2	3	55	10600.00
2	3	56	9650.00
2	3	57	17750.00
2	3	58	8000.00
2	3	59	12100.00
2	3	60	9300.00
2	3	61	6350.00
2	3	62	9700.00
2	3	63	10350.00
2	3	64	9400.00
2	3	65	8800.00
2	3	66	11600.00
2	3	67	3900.00
2	3	68	6500.00
2	3	69	5050.00
2	3	70	6050.00
2	3	71	6000.00
2	3	72	6700.00
2	3	73	3400.00
2	3	74	6610.00
2	3	75	3250.00
2	3	76	2600.00
2	3	77	4700.00
2	3	78	6100.00
2	3	79	2630.00
2	3	80	7350.00
2	3	81	9100.00
2	3	82	3250.00
2	3	83	9600.00
2	3	84	8250.00
2	3	85	8100.00
2	3	86	14300.00
2	3	87	6420.00

continuación cuadro A3...

2	3	88	9050.00
2	3	89	9600.00
2	3	90	10200.00
2	3	91	11540.00
2	3	92	12650.00
2	3	93	12900.00
2	3	94	12730.00
2	3	95	9500.00
2	3	96	13340.00
2	3	97	9100.00
2	3	98	8950.00
2	3	99	10050.00
2	3	100	7200.00
2	3	101	7600.00
2	3	102	4450.00
2	3	103	2150.00
2	3	104	5300.00
2	3	105	4120.00
2	3	106	4060.00
2	3	107	5000.00
2	3	108	8220.00
2	3	109	5200.00
2	3	110	3600.00
2	3	111	3760.00
2	3	112	4550.00
2	3	113	5110.00
2	3	114	4250.00
2	3	115	6850.00
2	3	116	4950.00
2	3	117	4350.00
2	3	118	3850.00
2	3	119	4890.00
2	3	120	3800.00
2	3	121	3100.00
2	3	122	5250.00
2	3	123	5850.00
2	3	124	6250.00
2	3	125	2700.00
2	3	126	6210.00
2	3	127	4800.00
2	3	128	7750.00
2	3	129	5100.00

continuación cuadro A3...

2	3	130	5560.00
2	3	131	3100.00
2	3	132	5440.00
2	3	133	2600.00
2	3	134	4100.00
2	3	135	4650.00
2	3	136	5060.00
2	3	137	6100.00
2	3	138	2550.00
2	3	139	6740.00
2	3	140	15240.00
2	3	141	5850.00
2	3	142	7200.00
2	3	143	5750.00
2	3	144	5400.00
2	3	145	4560.00
2	3	146	7860.00
2	3	147	3000.00
2	3	148	4700.00
2	3	149	7520.00
2	3	150	12150.00
2	3	151	6300.00
2	3	152	13420.00
2	3	153	11660.00
2	3	154	14530.00
2	3	155	9200.00
2	3	156	7650.00
2	3	157	11300.00
2	3	158	8600.00
2	3	159	14200.00
2	3	160	9430.00
2	3	161	10700.00
2	3	162	11680.00
2	3	163	8600.00
2	3	164	7740.00
2	3	165	8160.00
2	3	166	10500.00
2	3	167	6350.00
2	3	168	8310.00
2	3	169	5060.00
2	3	170	5330.00
2	3	171	6300.00

continuación cuadro A3...

2	3	172	4900.00
2	3	173	4310.00
2	3	174	5900.00
2	3	175	5250.00
2	3	176	3750.00
2	3	177	2550.00
2	3	178	3550.00
2	3	179	8800.00
2	3	180	7950.00
2	3	181	4800.00
2	3	182	7700.00
2	3	183	10780.00
2	3	184	6050.00
2	3	185	5300.00
2	3	186	9700.00
2	3	187	8520.00
2	3	188	2920.00
2	3	189	6400.00
2	3	190	9350.00
2	3	191	8350.00
2	3	192	7650.00
2	3	193	8870.00
2	3	194	17200.00
2	3	195	14350.00
2	3	196	14580.00
2	3	197	9550.00
2	3	198	13750.00
2	3	199	8620.00
2	3	200	8120.00