

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA



TRABAJO FIN DE CARRERA.

**MULTIPLICACION Y EVALUACION DE RECURSOS
FITOGENETICOS DE MELON. CAMPAÑA 2005.**

**TITULACION: INGENIERO TECNICO AGRICOLA.
ESPECIALIDAD EN INDUSTRIAS AGRARIAS Y
ALIMENTARIAS.**



Andrés Ramón Guerrero Peñalver

Cartagena, Septiembre 2007.

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA

Departamento de producción vegetal



JUAN ESTEVA PASCUAL, PROFESOR TITULAR DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA,

CERTIFICA:

Que el presente Trabajo Fin de Carrera *Multiplicación y evaluación de recursos filogenéticos de melón. Campaña 2005*, presentado por D. Andrés Ramón Guerrero Peñalver, ha sido realizado bajo mi dirección.

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo este escrito en Cartagena, a 12 de Septiembre de 2007.

Fdo. Juan Esteva Pascual.

INDICE

	Pág.
1-Introducción	4
1.1- Variación y mejora vegetal	5
1.2- Domesticación y mejora vegetal	6
1.3- Las ideas vavilonianas sobre el origen de las plantas cultivadas y sobre la distribución geográfica de la variación.....	8
1.4- El punto de vista moderno.....	10
1.5- Algunos fenómenos asociados a la domesticación: Malas hierbas compañeras cultivos primarios y secundarios, transdomesticacion, plantas domesticadas y plantas protegidas	11
1.6- Las vías evolutivas de la domesticación	14
1.7- Erosión genética	19
1.8- Los recursos filogenéticos, imprescindibles para mantener la productividad agrícola.....	21
1.9- El CGIAR y el CIRF	21
1.10- Conservación de recursos filogenéticos	23
1.11- Banco de semillas.....	24
1.12- Colecciones vivas.....	26
1.13- Colecciones in Vitro.....	26
1.14- Actividades de recolección, evaluación, conservación y documentación de germoplasma de hortalizas en España.....	27
1.15-El banco de germoplasma de la UPV, la biodiversidad Agrícola Valenciana	28
1.15.1- Actividades de recolección del banco	28
1.15.2- Multiplicación y regeneración del material conservado	31
1.15.3- Caracterización.....	32
1.15.4- Conservación.....	33
1.15.4.1- Almacenamiento	33
1.15.4.2- Mantenimiento y atención en el banco de Germoplasma de la UPV.....	35
1.15.5- Informatización y documentación.....	35
1.16- Objetivos del presente proyecto	36
1.17- El cultivo del melón: Taxonomía, Citología, Germoplasma y Biología Reproductiva.....	37
2- Material y métodos	42
2.1- Marco de actuación de este trabajo	43
2.2- Material vegetal: Denominación y procedencia.....	44
2.3- Multiplicación	45
2.4- Caracterización.....	47
2.5- Manejo del cultivo.....	51
3- Resultados y discusión	55
3.1- Multiplicación	56
3.2- Caracterización.....	59
Bibliografía.....	103

1-INTRODUCCIÓN

1.1 Variación y mejora vegetal.

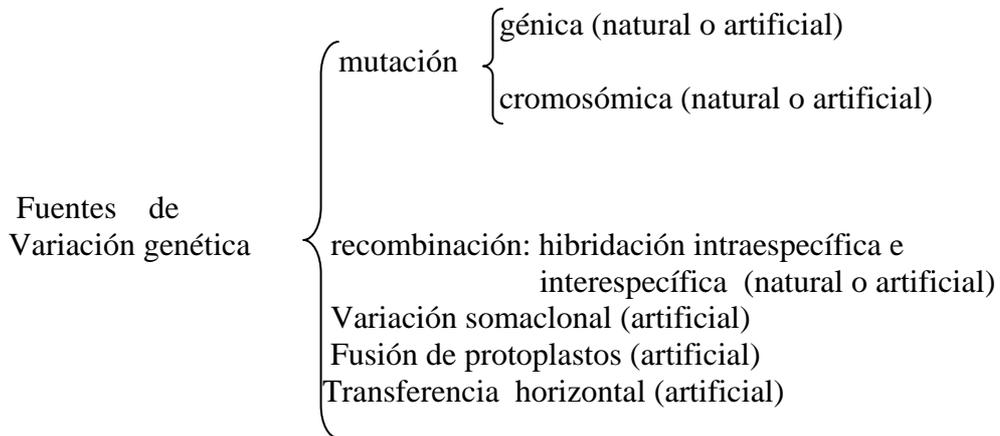
Por variación se entiende la existencia de diferencias en cuanto a la forma o función de algún atributo de una especie (variación intraespecífica), es decir, la existencia de diversos fenotipos para un carácter dado entre los individuos de una población o especie. Puede ser debida a causas genéticas o ambientales. No toda la variación es pues heredable. La existencia de diferencias genótípicas potencialmente expresables entre los individuos de una población o especie es la variación genética. La mejora no es posible sin variación genética.

Según Fankel, la *mejora es la manipulación genética de las plantas al servicio del hombre*. Podemos interpretar esta definición a partir de otra: *la mejora vegetal consiste en la obtención de combinaciones genéticas que optimicen el valor agrícola de las formas vegetales portadoras de ellas*. A partir de esta segunda definición se entiende que la variación genética es la materia prima de la mejora vegetal. En efecto, cuanta mayor sea la variación genética que el mejorador tiene a su disposición, mayor es el número de combinaciones genéticas disponibles o generables (Tabla 1), y por tanto, mayores son las posibilidades de optimización del valor agrícola.

n \ m	1	2	3
1	1	1	1
2	3	9	27
3	6	36	216
4	10	100	1000
5	15	225	3375
6	21	441	9261
7	28	784	21952
8	36	1296	46656
9	45	2025	91125
10	55	3025	166375

Tabla 1. Combinaciones genéticas diferentes $(n(n+1)/2)^m$ para un carácter gobernado por m loci con n variantes alélicas por loci.

Para practicar la mejora, es necesario disponer de variación genética, bien porque previamente existe, o bien porque potencialmente es generable. ¿Cómo se genera la variación genética? El esquema siguiente lo resume.



1.2- Domesticación y mejora vegetal.

El hombre realizó prácticas de mejora mucho antes de que esta pudiera ser considerada como una disciplina tecnológica con base científica. Desde su más remota antigüedad adquirió de forma empírica un conocimiento sobre la posibilidad de controlar la reproducción y sobre los efectos de la consanguinidad, y aplicó de forma intuitiva procesos selectivos a plantas y animales.

Los orígenes de la agricultura y de la mejora hace 10000 años, son consustanciales. Cuando el hombre empezó a cultivar (cuidar) las plantas (hace 10000 años), automáticamente empezó a domesticarlas. Las primeras plantas que el hombre cultivó las tomó de poblaciones silvestres. La fuerte presión de selección, ejercida de forma automática o intuitiva por los primeros agricultores, debió producir una notable variación que pronto permitiría distinguir lo cultivado (mejor dicho lo domesticado) de lo silvestre. La domesticación es un proceso evolutivo mediante el cual, a partir de plantas silvestres, se generan plantas domesticadas. Las primeras son formas naturales,

útiles para el hombre, pero que presentan características que dificultan su cultivo. Las segundas son formas que han sustituido estas características por otras que lo facilitan. Se trata por tanto de un cambio evolutivo (evolución en un ambiente creado, por el hombre).

Estrictamente los términos planta domesticada y planta cultivada no son equivalentes, aunque lo uno va asociado a lo otro. Como se acaba de indicar, la domesticación es un proceso evolutivo, y por tanto implica cambios genéticos, mientras que el cultivo de una planta hace referencia al esfuerzo del hombre por cuidarla. Una planta silvestre, es decir, no domesticada, puede ser cultivada, es decir, cuidada. Otra cosa es que las plantas domesticadas se dejan cultivar (cuidar) mejor que las silvestres.

La domesticación lleva consigo una serie de cambios fenotípicos y reproductivos asociados. Entre otros podemos citar los siguientes:

disminución desgrane y dehiscencia

aumento tamaño semilla

aumento uniformidad maduración

aumento fertilidad floral

aumento tamaño y nº de inflorescencias

sincronización de la floración

aumento rapidez germinación

supresión de mecanismos defensivos

reducción de la fertilidad sexual

cambios en la biología reproductiva

Ahora bien, la mejora vegetal no adquiere una sólida base científica hasta el nacimiento de la genética como ciencia. Los principios de la genética han permitido al hombre dirigir de forma acelerada los procesos de cambio genético. Llegados a este

punto podemos entender otra definición clásica de la mejora genética: *la mejora es evolución dirigida por el hombre*, de forma inconsciente y lenta (domesticación) o de forma consciente y acelerada, mediante la aplicación sistemática de procesos basados en los principios de la Genética.

Históricamente, los caminos seguidos por la mejora genética vegetal han sido los siguientes:

- selección en poblaciones naturales o domesticadas (locales)
- hibridación intraespecífica (o interespecífica)
- explotación de la heterosis
- aplicación de técnicas citogenéticas
- cultivo *in vitro* de células y tejidos
- fusión de protoplastos (hibridación interespecífica parasexual)
- transferencia horizontal.

1.3- Las ideas vavilonianas sobre el origen de las plantas cultivadas y sobre la distribución geográfica de la variación

¿Dónde se originó la domesticación de nuestros cultivos? Los primeros en ocuparse del problema fueron Darwin y De Candolle. La figura más conocida es, sin embargo, Nikolai Ivanovitch Vavilov, no sólo por su enorme contribución al problema y su repercusión posterior, sino por su gran personalidad y su desgraciado fin como consecuencia de una de las purgas de Stalin en la antigua URSS.

Vavilov reunió 300.000 muestras de 700 especies cultivadas, colectadas en regiones diversas del mundo. Su intención era utilizarlas como colecciones al servicio de la mejora. Pero al estudiarlas observa, para una especie dada, gran variabilidad de formas endémicas en una o muy pocas regiones del mundo. Por forma endémica se entiende aquella que no existe más que en una región. Influenciado por la ley de “Edad

y Área” de Willis, que postula que cuanto más tiempo ha estado un organismo en un área más diversidad existirá en él, sugirió que en esos puntos pudo originarse la domesticación de la especie en cuestión, y a las regiones en cuestión las denominó por ello *Centros de Origen*. A las regiones ricas en variabilidad pero de formas no endémicas las llamó *Centros secundarios* del cultivo en cuestión. Por ejemplo, en la Península Ibérica encontró una gran riqueza en formas de trigo, pero muy pocas de ellas eran exclusivas de dicha región. Por el contrario, las colecciones del próximo oriente se caracterizaban por una gran cantidad de formas propias, endémicas. Era, pues, esta última región y no la Península Ibérica, un Centro de Origen del trigo.

Al representar en el mapamundi los centros de origen de muchos cultivos llegó a la conclusión de que existían ciertas regiones privilegiadas en cuyo seno se habían originado no uno sino muchos cultivos. Así mismo, observó que en ciertas regiones se había producido una tremenda diversificación en algunos cultivos aunque el auténtico origen estuviera fuera de dicha región. Así estableció sus conocidos *Centros de origen primarios* (aquellos donde según él tuvo lugar la domesticación de la especie) y *secundarios*, (aquellos en los que se había diversificado sin haberse domesticado) *de plantas cultivadas*.

Vavilov cometió un cierto número de equivocaciones al asignar un origen. En cualquier caso sus aciertos fueron infinitamente más numerosos que algunos errores, por lo que la repercusión de los trabajos de Vavilov fue inmensa, y aún lo es. Mostró la extraordinaria importancia práctica del estudio de las colecciones de amplia base genética, indicó a donde hay que dirigirse en primer lugar para formar colecciones (a los Centros primarios y secundarios) y dedujo experimentalmente dos conclusiones que permiten a los mejoradores buscar genes de interés en áreas geográficas concretas: la ley de las *variaciones homólogas* y la de *emancipación de recesivos*. La primera

establece que un área dada se observan patrones similares de variación en especies y géneros genéticamente relacionados. Si conocemos la serie de variación existente para una especie en un área dada, podemos predecir la existencia de una variación paralela en especies o géneros próximos. Se trata de una consecuencia de la evolución paralela a partir de un ancestro común. La ley de la *emancipación de recesivos* establece que la frecuencia de homocigotos recesivos se incrementa a medida que nos alejamos del centro de origen. Este fenómeno es consecuencia, principalmente, de la deriva genética asociada a la migración de grupos de individuos de una especie desde su centro.

1.4- El punto de vista moderno

El nombre más representativo del enfoque global que modificó la idea de los centros de origen es el de Jack R. Harlan. La modificación sustancial en la interpretación de lo que son los centros vavilonianos la produjo el estudio detallado del patrón de variación de muchos cultivos. Un estudio del sorgo le sugirió a Harlan que la domesticación de esta especie no había tenido lugar en un punto focal (para Vavilov era Etiopia), sino a lo largo y ancho de todas las sabanas africanas; las formas cultivadas eran más parecidas a la silvestre de cada región que a otras cultivadas en zonas diferentes. Tal patrón se reproduce también en muchos otros cultivos: la judía en América, el arroz en Asia, etc. Era una domesticación difusa o acéntrica. Harlan simplificó los centros de Vavilov reduciéndolos sólo a tres centros y tres áreas extensas, acéntricas o difusas, en los que la domesticación ha tenido lugar no en puntos concretos, sino como se ha dicho, en toda la región. Los centros de Harlan son lugares donde han existido grandes núcleos de población geográficamente concentrados. Una mayor población exige una mayor necesidad de cultivar o criar, en espacios geográficamente circunscritos, un mayor número de especies domesticadas in situ o importadas de

regiones cercanas. Al cabo de algunos miles de años, parecerá que esos lugares del planeta son zonas especialmente dotadas por la naturaleza, pródigas en plantas y animales útiles para el hombre. Tal es el caso de Oriente Próximo que incluye Mesopotamia y Egipto, y la calle de México. La sensación de centro se puede tener también en el caso de pueblos agrícolas que habiten regiones de orografía difícil (en el centro vaviloniano de Asia central por ejemplo), o que contengan varias zonas climáticas (los Andes), o culturas muy diferentes (el Mediterráneo). Todo ello se da en la región abisínica, y de ahí la enorme riqueza de formas cultivadas de todas las especies que llegaron a ella. Siendo realmente pequeña en el espacio, no hay que extrañarse de que haya sido siempre una candidata a la calificación de centro de origen, incluso para especies, como le ocurrió a Vavilov que nunca existieron allí en estado silvestre. Por el contrario, en las áreas del planeta en las que no existieron, o lo hicieron en cortos periodos de tiempo, densas poblaciones, no se observan centros sino grandes zonas en las que se desarrolló una notable labor de domesticación, difusa en el tiempo y en el espacio. Tales son por ejemplo las sabanas africanas o la Polinesia. Por otra parte, si una especie silvestre está distribuida en extensas áreas geográficas, la llegada de técnicas agrícolas hará que se domestique en extensas zonas sobre el sustrato silvestre de cada lugar, produciendo el típico patrón acéntrico. Es el caso del sorgo, del arroz, de la caña de azúcar, de la judía africana y de la americana, etc.

1.5- Algunos fenómenos asociados a la domesticación: malas hierbas compañeras, cultivos primarios y secundarios, transdomesticación, plantas domesticadas y plantas protegidas

En las zonas donde se domesticó una especie, se produjeron cruzamientos espontáneos entre las formas en proceso de domesticación (cultígenos) y las formas

silvestres que la originaron, produciéndose una introgresión de genes domesticados en la forma silvestre y viceversa. Se pueden generar entonces formas adaptadas al medio agrícola, es decir fuertemente modificados por el hombre, incluso parecidas morfológicamente a las formas domesticadas, pero que retienen características típicamente silvestres (indehiscencia, latencia, desgrane,...) que las hacen no aprovechables. Se ha creado pues, una poderosa mala hierba, que por su especial contenido genético recibe el nombre de mala hierba compañera. Representa un puente genético que introduce genes en el cultígeno y, por lo tanto, es un buen motor en la evolución de éste, y una buena fuente de riqueza genética, pero también un enemigo difícil de combatir, pues mimetiza la forma cultivada en fenotipo y genotipo y compite con ella. El llamado arroz silvestre por los arroceros españoles es una mala hierba compañera. Los sorgos tienen en toda África formas compañeras parecidas a las cultivadas en cada región.

Los primeros agricultores no eran muy exigentes en cuanto a la pureza de sus cultivos. Los primeros trigos (escandas y escañas) estarían mezclados entre sí, también con cebada y otras gramíneas: todo era alimento. Solo la especialización en el uso permitió luego la separación neta entre especies diferentes. Una de las impurezas del trigo era otro cereal (que hoy llamamos centeno), muy parecido a aquél, sobre todo a los tipos primitivos. Coexistían en la zona de origen (el Oriente Próximo) y así emigraron a otras regiones llevados por los primeros colonos agrícolas. Trigo y Centeno prefieren sin embargo, distintos hábitats: el trigo, suelos algo calizos, y el centeno ácidos; climas más templados aquél que éste. Cuando la mezcla del trigo con impureza de centeno empezó a ser sembrada en zonas poca calizas y frías, lo que sucedió al penetrar en las estepas asiáticas, o al ascender por las montañas centroeuropeas, sin que el hombre se apercibiera fue recogiendo cada año mayor proporción de centeno que de trigo, hasta

que, finalmente, se quedó en las manos con una especie domesticada sin haberlo intentado: el centeno. El trigo es un *cultivo primario* y, en este sentido, el centeno es un cultivo secundario. Otros ejemplos de cultivos secundarios son el melón respecto al pepino, el limonero respecto al cidro, el naranjo dulce respecto al amargo, y el nabo respecto a la col.

A veces se habla de transdomesticación cuando la nueva planta domesticada aparece en un lugar distinto al origen real de la especie. La aparición de un cultivo secundario tal y como se acaba de describir sería un caso de transdomesticación. En cualquier caso, este término se utiliza especialmente cuando la nueva especie surge en un continente distinto al de partida. Una planta claramente transdomesticada es el tomate, pues aunque de origen sudamericano, nunca fue cultivado ni allí ni en México donde llegó sin que se sepa cómo; se domesticó realmente en Europa a partir del siglo XVII. Casi todas las especies de Orquídeas y muchas ornamentales fueron domesticadas en Europa como lo son en la actualidad gran número de especies de interés industrial, farmacéutico o también agrícola a partir de material procedente de otro continente.

No existe una separación drástica entre planta cultivada y planta silvestre; los distintos grados de domesticación que se perciben incluso en una misma especie, así como las malas hierbas compañeras son buena prueba de ello. Otra prueba la constituyen las especies protegidas. Se llaman especies protegidas las que acompañan al hombre sin que éste haga ningún esfuerzo por domesticarlas. Ejemplo típico es el Boabab africano, que ha ido surgiendo por donde los grupos humanos han ido pasando, como consecuencia de arrastre involuntario de semillas; un caso parecido es la Palmera datilera en el Sahara, naciendo al lado de los pozos de agua a partir de los restos de comida de las caravanas que cruzaban de Este a Oeste.

1.6- Las vías evolutivas de la domesticación:

Los caminos a través de los cuales las plantas silvestres han evolucionado hasta convertirse en domesticadas pueden ser clasificados en tres categorías principales: variación mendeliana, hibridación interespecífica y la poliploidía.

La variación mendeliana surge a partir de las mutaciones espontáneas. Las formas silvestres pueden haberse transformado en cultivadas a partir de macromutaciones. Por ejemplo, una sola mutación diferencia los maíces vestidos de los tipos desnudos comerciales. El repollo, la coliflor, el brócoli, las coles de Bruselas tienen grandes diferencias morfológicas con respecto a la col silvestre, de la cual derivan. Pero estas diferencias dependen de diferencias en unos pocos genes.

Otras veces la diferencia entre una forma silvestre y una cultivada es debida a la acumulación de mutaciones espontáneas. Por ejemplo, las formas silvestres de judía de Lima (*Phaseolus lunatus*) tienen semillas del tamaño de un grano de trigo. Las formas cultivadas tienen una semilla entre 10 y 100 veces mayor. En este caso las diferencias morfológicas se deben a diferencias en muchos genes, por aparición y acumulación de mutaciones de efectos pequeños pero sumables.

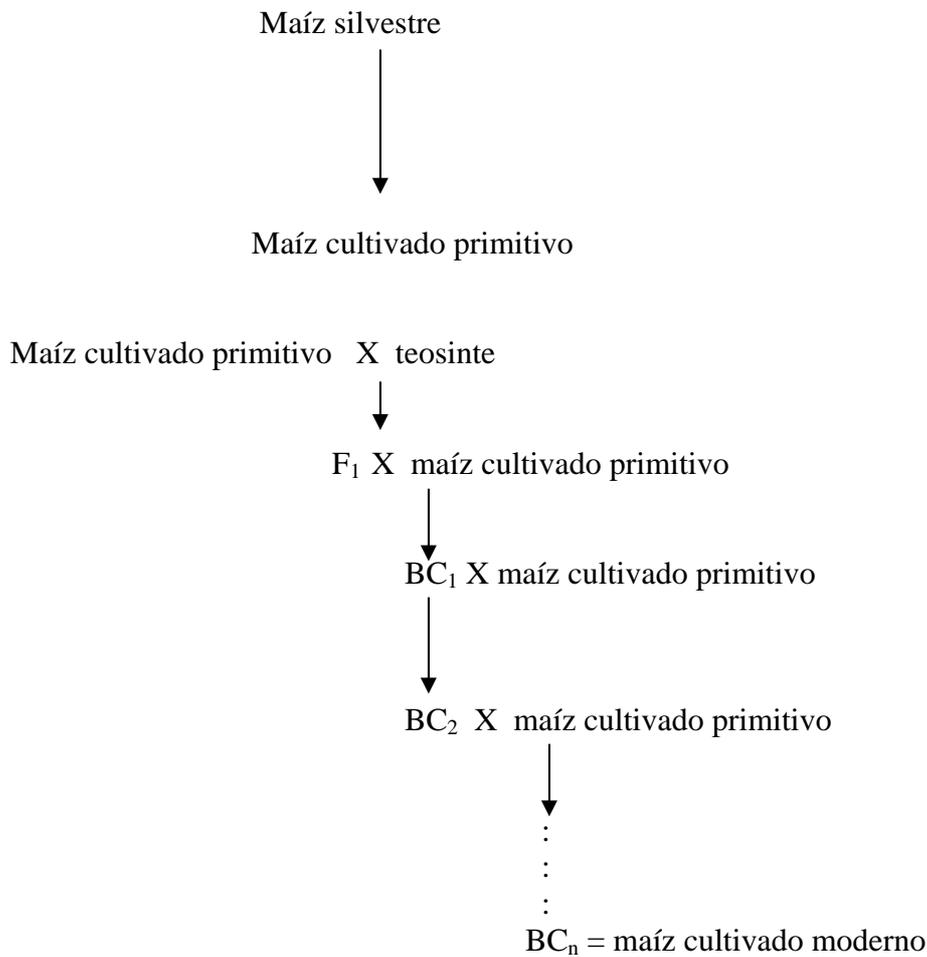
Los ancestros silvestres pertenecen a la misma especie taxonómica que la forma domesticada cuando ésta lo ha sido únicamente mediante la vía de la variación mendeliana. Cuando un cultivo ha sido domesticado únicamente mediante la vía de la variación mendeliana es posible encontrar ancestros silvestres pertenecientes a su misma especie taxonómica.

Hibridación interespecífica. Mediante esta vía las formas cultivadas se originan a partir de los productos de segregación derivados del cruzamiento de dos especies taxonómicas distintas. Por ejemplo, las formas cultivadas de peral se agrupan en *Pyrus*

comunis y posiblemente derivan de cruzamientos interespecíficos entre especies silvestres tales como *P. caucasica*, *P. nivalis* y *P. syriaca*. Otro ejemplo, las formas cultivadas de manzano se agrupan en *Malus Communis* y posiblemente derivan de cruzamientos interespecíficos entre *Malus silvestris*, *Malus baccata* o *Malus pumila*, siendo quizás ésta última la que más haya intervenido en la génesis de los manzanos cultivados.

Las formas actuales de fresa (*Fragaria* x ananasa) proceden de cruzamientos interespecíficos entre *Fragaria virginiana* (ésta de Norteamérica) y *F. chiloensis* (ésta de la costa del Pacífico de Sudamérica). Los cruzamientos y retrocruzamientos entre estas dos especies y sus productos segregantes durante los últimos 80 años han combinado el gran tamaño de la especie del Pacífico con la fertilidad, sabor y calidad de la especie del Este.

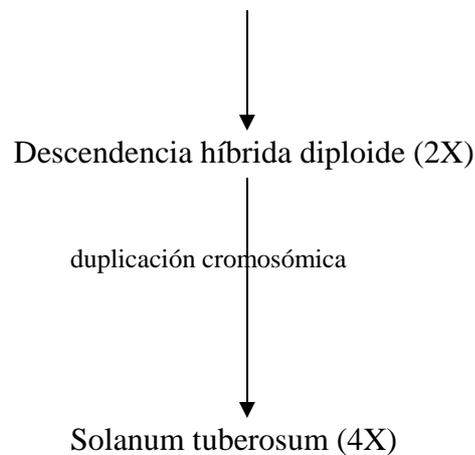
Otra forma de hibridación interespecífica es la hibridación introgresiva. A la hibridación entre dos especies siguen retrocruzamientos sucesivos con una de las especies parentales, de manera que se transfieren algunas características de una especie a otra, sin menoscabo de la integridad taxonómica de ésta última. Por ejemplo, hace 6000 años el maíz silvestre se domesticó dando lugar al maíz cultivado primitivo. Hace 2000 años este último se cruzó con el teosinte, que es una gramínea de la misma tribu que el maíz pero de distinta especie, ocurriendo posteriormente una serie de retrocruzamientos con el maíz cultivado primitivo, originándose de este modo el maíz cultivado moderno.



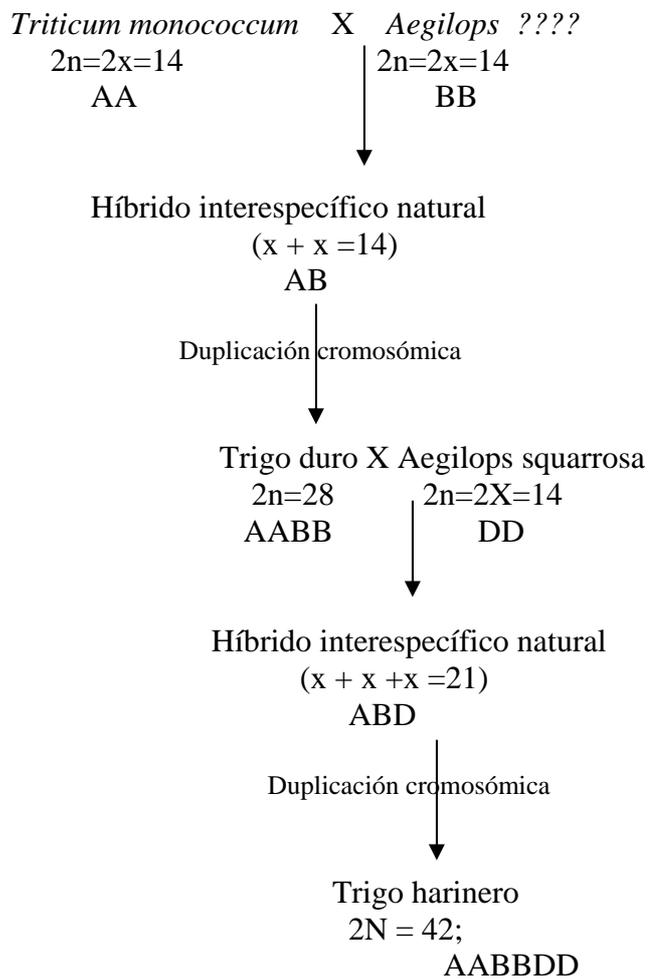
Poliploidía. Mediante esta forma de evolución, las formas cultivadas proceden de la reduplicación de juegos enteros de cromosomas de una forma silvestre (o de otra cultivada). Si se duplican genomios idénticos dentro de una sola especie se produce un autoploide. Si los genomios que se duplican proceden de dos o más especies diferentes se producen un aloploide. Como ejemplos de cultivos que se han generado por esta vía podemos citar el plátano, la patata, los trigos duros y harineros, y el tabaco. Los plátanos cultivados son formas autotriploides (3x) (las formas silvestres diploides (2x) son incomedibles).

La patata es un autotetraploide (4x) que procede del cruzamiento entre dos especies diploides (2x) que son *Solanum espersipilum* y *Solanum stenotomum*, consideradas especies distintas porque ecogeográficamente se encuentran aisladas, no porque genómicamente estén diferenciadas. En consecuencia, cuando se ponen en contacto existe potencial para hibridación. La duplicación cromosómica del híbrido da lugar a un autotetraploide, de acuerdo al siguiente esquema:

Solanum espersipilum (2X) x *Solanum stenotomum* (2X)



Los trigos semoleros son formas alotetraploides ($2n=28$; AABB) procedentes de las especies diploides *Triticum monococcum* ($2n=2x=14$; AA) y *Aegilops*???? ($2n=2x=14$; BB). Los trigos harineros son formas alohexaploides ($2n=42$; AABBDD) procedentes del trigo semolero ($2n=28$; AABB) y de *Aegilops squarrosa* ($2n=2x=14$; DD).

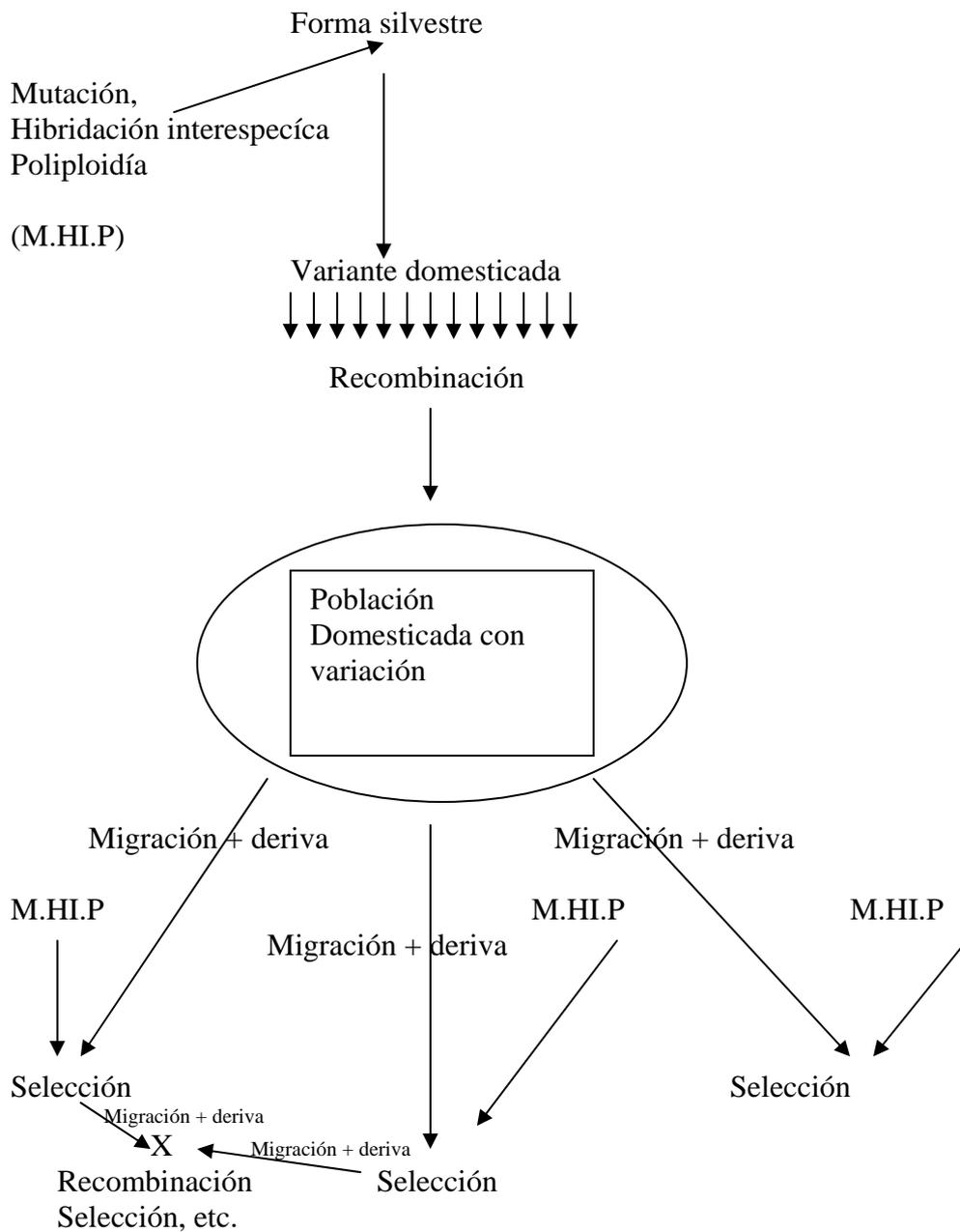


El tabaco ($2n=48$) es una especie alotetraploide procedente de las especies diploides *Nicotiana silvestris* ($2n=2x=24$) y *Nicotiana tomentosa* ($2n=2x=24$).

Los procesos anteriores aisladamente o interconectados entre sí han dado lugar a la aparición de formas domesticadas.

El hombre, en sus movimientos migratorios y a través de sus rutas comerciales transportó las semillas de las plantas domesticadas fuera de su lugar de origen. En cada nuevo asentamiento, el material transportado, producto de la deriva sobre el material original, sufría un proceso de adaptación guiado por la selección natural y artificial, y se mantenía después en condiciones de relativo aislamiento debido a estructuras agrarias basadas en pequeñas unidades de autoconsumo. Todo ello favoreció el proceso de

diversificación, y aumentó la variabilidad genética de los cultivos, que es la base de cualquier evolución posterior, sea natural o dirigida.



1.7- Erosión Genética

Hasta la aparición de la agricultura hace 10.000 años, los procesos evolutivos aumentaron constantemente la diversidad genética dentro y entre especies. La aparición de la agricultura y su práctica tradicional hasta hace pocos años continuó favoreciendo la variabilidad genética de las especies cultivadas.

En los últimos años, una serie de factores como por ejemplo, la demanda de uniformidad en los mercados agrarios, la desaparición de pequeñas unidades de autoconsumo y la facilidad de producción, comercialización y transporte de nuevas y uniformes variedades comerciales han contribuido a la sustitución de un enorme mosaico de variedades locales, heterogéneas y primitivas, por variedades comerciales constituidas por genotipos uniformes. Todo ello ha provocado la interrupción e inversión del proceso de diversificación acumulada durante milenios (erosión genética).

El estrechamiento de la base genética de las especies cultivadas es un proceso irreversible (la variabilidad perdida es irrecuperable), aumenta la vulnerabilidad agrícola de las mismas y puede poner en peligro la seguridad alimenticia mundial. Un ejemplo, de entre los numerosísimos que podríamos citar, nos ayudará a comprender los riesgos que se derivan de este proceso de inversión de la diversificación genética:

A mediados del siglo XIX la patata constituía la base principal de la alimentación en Irlanda. La producción de patata estaba basada en un pequeño número de variedades comerciales procedentes todas ellas del material homogéneo traído de América Latina en el siglo XVI. Un ataque de *Phytophthora infestans*, al que resultaron susceptibles las variedades cultivadas, arrasó durante algunos años los campos y provocó la muerte de hambre de más de dos millones de personas. Para resolver el problema fue precisa la localización de fuentes de resistencia y la introducción de la misma en las variedades comerciales. Las fuentes de resistencia se encontraron entre los cultivares primitivos heterogéneos y las plantas silvestres de la región Andina, centro de diversidad de la especie.

Casos como éste se han multiplicado en los últimos años, debido a la conquista de los mercados por un pequeño número de variedades “multinacionales” uniformes,

que han reducido sensiblemente la riqueza genética de algunas especies. Del ejemplo anterior podemos extraer dos conclusiones:

- la conveniencia de la ampliación de la base genética de los cultivos a nivel intervarietal, es decir, no limitar la producción agraria de una especie en un país a un reducido número de variedades

-la necesidad de coleccionar y conservar el material heterogéneo primitivo y silvestre (los recursos filogenéticos) en sus centros de diversidad, antes de que se pierda.

1.8- Los recursos filogenéticos, imprescindibles para mantener la productividad agrícola

Son recursos naturales constituidos por variedades locales y poblaciones naturales de plantas que han sido seleccionadas durante miles de años por los agricultores y por la naturaleza basándose en su adaptación, productividad o resistencia. Proporcionan la materia prima o genes que debidamente utilizados y combinados por los mejoradores originan mejores variedades de plantas. Sin su uso, la mejora no sería posible. La mayor riqueza de los mismos se encuentra en los centros de origen y, en general, de diversidad.

Los recursos fitogenéticos son limitados y perecederos. Han sido definidos como la despensa del mundo. Si la alimentación es un derecho inalienable de la persona humana, es preciso considerar a los recursos fitogenéticos como patrimonio de la humanidad, y garantizar su libre disponibilidad lo cual exige su recolección, conservación, evaluación, documentación e intercambio.

1.9- El CGIAR y el CIRF

El CGIAR (*Consultive Group on Internacional Agricultural Research*) es un grupo consultivo que fue erigido en 1971 con el objetivo de promocionar, en el ámbito

de la agricultura, el desarrollo tecnológico y la cooperación con los sistemas de investigación de los países en vías de desarrollo, con el fin de aliviar el hambre y la pobreza en los países más desfavorecidos. Coordina los esfuerzos internacionales, nacionales y regionales, públicos y privados para el sostenimiento de 13 centros autónomos de investigación agraria (tabla 2). Uno de los trece centros del CGIAR es el IPGRI (antes IBPGR), creado en 1974.

La función básica del IPGRI es organizar y estimular la constitución de una red internacional de centros para facilitar la recolección, conservación, documentación, evaluación y uso de los recursos filogenéticos.

1. CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical Cali, Colombia
2. CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo México City, Mexico
3. CIP	Centro Internacional de la Papa Lima, Perú
4. IPGRI	International Plant Genetic Resources Institute Rome, Italy
5. ICARDA	International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas Aleppo, Syria
6. ICRISAT	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics Hyderabad, India
7. IFRI	International Food Policy Research Institute Washington DC, USA
8. IITA	International Institute of Tropical Agriculture Ibadan, Nigeria
9. ILCA	International Livestock Centre for Africa Addis Ababa, Ethiopia
10. ILRAD	International Laboratory for Research on Animal Diseases Nairobi, Kenya
11. IRRI	International Rice Research Institute Los Baños, Philippines
12. ISNAR	International Service for National Agriculture Research The Hague, Netherlands
13. WARDA	West Africa Rice Development Association Bouaké, Côte d'Ivoire

Tabla 2. Centros internacionales de investigación agraria asociados al CGIAR

1.10-Conservación de recursos fitogenéticos

Básicamente, podemos hablar de dos modos de conservación de recursos filogenéticos: conservación *in situ* y conservación *ex situ*.

La conservación "*in situ*" consiste en favorecer, en aquellos sitios donde existe diversidad genética, el mantenimiento de la misma de forma espontánea. El establecimiento de parques o reservas naturales, además de permitir el mantenimiento de la integridad genética de las poblaciones, posibilita la continuidad de la dinámica evolutiva de los mismos en su ambiente natural. Esta forma de conservación está especialmente indicada para especies silvestres afines a las cultivadas, para especies forestales, pastos, forrajeras, aromáticas y medicinales.

La conservación *in situ* de cultivares primitivos o variedades locales de especies cultivadas podría realizarse incentivando a los agricultores para que siguieran explotando aquellos materiales que tradicionalmente han cultivado, pero la experiencia ha demostrado que este sistema no es realizable en la práctica. Para estos materiales el método más adecuado y seguro es la conservación "*ex situ*".

La conservación *ex situ* consiste en la conservación de los recursos filogenéticos como colecciones de material vegetal mantenidos en centros especiales llamados bancos de germoplasma. Las colecciones de los bancos de germoplasma pueden ser:

- de semillas
- de plantas vivas o colección vivas
- de tejidos vegetales cultivados *in vitro*
- de polen
- de ADN

Por otra parte se han definido dos tipos de colecciones de germoplasma, colecciones *base* a largo plazo y colecciones *activas* a medio plazo. Las primeras son

mantenidas en bancos de germoplasma como legado para generaciones venideras y no pueden ser extraídas del banco accesiones de la mismas, excepto para la realización de pruebas de viabilidad y subsiguiente regeneración (es obvio que el material almacenado, en la forma que sea, tiene una viabilidad más o menos limitada y por tanto deben ser regenerado a lo largo del tiempo), o a menos que la semilla de alguna accesión sea urgentemente requerida y no puede ser adquirida de ninguna otra fuente. En las colecciones activas, las muestras del material conservado pueden ser fácilmente enviadas a los investigadores o mejoradores que lo soliciten.

1.11-Bancos de semillas

Tiene un gran interés, en cuanto a lo que la conservación se refiere, la distinción de semillas *ortodoxas* y *recalcitrantes*. Aquellas son las que pueden conservarse en condiciones de baja humedad y baja temperatura. Las recalcitrantes son las que no pueden desecarse sin pérdida de viabilidad ni mantenidas a baja temperatura sin sufrir daños graves. Ortodoxas típicas son las de leguminosas y cereales de climas templados (trigo, cebada, garbanzo, habas, etc.) y recalcitrantes son, entre otras, las de caña de azúcar, cocotero, té, caucho, castaño y cítricos. Solo se pueden conservar en bancos de semillas ortodoxas; las especies con semillas recalcitrantes han de conservarse por cualquier otro procedimiento, en particular mediante colecciones de plantas vivas y, en función de que sea posible, de cultivo de tejidos *in vitro*. Se estima que se han colectado y conservan en aproximadamente 1.300 bancos de germoplasma unos seis millones de muestras. Pero no todos los bancos ni todas las muestras se encuentran en condiciones óptimas.

Entre los factores a considerar en su establecimiento, son factores particularmente importantes la *condición* en la que se halla la semilla, que debe estar bien madura, haber sido recogida en planta sana, etc., y *la humedad y la temperatura de*

conservación. Las semillas deben conservarse en envases de cierre hermético al 5% de contenido en humedad de la semilla (en la práctica, entre el 7 y el 9%). La desecación de las semillas (sólo lo admiten, como ya se ha dicho, las ortodoxas) ha de ser gradual. Para la conservación *a largo plazo* se colocan en cámaras a -18 °C o menos. En esas condiciones, la pérdida de viabilidad en semillas ortodoxas es muy lenta. Para las colecciones a medio plazo, basta utilizar cámaras a 0-4 °C con las mismas condiciones de envasado.

Otro factor a considerar es la *dormancia*, sobre todo porque puede inducir a error sobre la viabilidad de las semillas.

Problema importante de todas las colecciones de semilla es su regeneración, es decir, la reposición de nuevas semilla en las colecciones procedentes de las muestras previamente conservadas. Las *autógamas* y las plantas de reproducción asexual por semillas no presentan más dificultades que las propias relativas al manejo de miles de muestra y de otras tantas parcelas en el campo. Las *alógamas*, aunque sólo lo sean parcialmente, presentan, por el contrario, dificultades casi insalvables en el caso de grandes colecciones, ya que las parcelas han de disponerse a bastante distancia unas de otras, o con anchas barreras de plantas entre ellas, para evitar que la semilla recogida proceda de la polinización generalizada entre todas las muestras sembradas en un mismo lugar. Además. Ha de multiplicarse cada población con el número suficiente de individuos para evitar la deriva genética y la depresión por consanguinidad. En especie parcialmente *alógamas* puede ser conveniente conservar líneas puras derivadas por autofecundación del material original.

El mantenimiento a largo plazo permite, al menos teóricamente, conservar el germoplasma original sin modificaciones en la composición genética de las poblaciones recogidas. Periódicamente se deben tomar muestras para conocer el poder germinativo

del material conservado. Por debajo de umbrales preestablecidos hay que regenerar las muestras correspondientes.

1.12-Colecciones vivas

Muchas especies o no admiten la conservación de sus semillas (caso de las semillas recalcitrantes o de aquellas que tienen dificultades de tratamiento a causa de la dormancia, como mucho frutales de hueso y de pepita) o, aunque la admitan, requieren una conservación de la calidad de la variedad (por ejemplo la de una variedad de patata o de cualquier frutal) que se perdería si sólo se realizara la conservación en forma de semilla. En estos casos es necesaria la propagación asexual, a pesar de la complicación que conlleva y del gran espacio que con frecuencia requieren. Se conservan también propágulos como esquejes, rizomas, tubérculos, etc., pero en ningún caso existe una conservación semejante, en duración, a las de semillas ortodoxas.

Periódicamente, ha de regenerarse la colección injertando o plantando de nuevo propágulos escogidos de plantas características de cada una de las variedades conservadas. Este periodo de regeneración puede llegar a ser muy corto (18-20 meses como máximo en el caso de la patata), lo que obliga a un fuerte coste económico para el mantenimiento de las colecciones. Por ello, en tales casos, se buscan alternativas como las colecciones de cultivo *in vitro*.

1.13- Colecciones *in Vitro*

La puesta a punto de técnicas de cultivo de tejidos hizo pensar en su utilización para la conservación de germoplasma de difícil preservación por otras técnicas. Sólo tienen sentido en el caso de que sea posible la regeneración de plantas completas por medio de cultivo de tejidos. Entre otras dificultades, la conservación *in vitro* presenta la

necesidad de regenerar frecuentemente la colección mantenida *in vitro* para evitar el envejecimiento fisiológico y la aparición de mutantes en la masa del cultivo (variación somaclonal).

A pesar de todo, se ha tenido éxito en algunos casos como el de la mandioca, la patata y la batata. Hay que indicar que, por ahora, las colecciones *in vitro* no han eliminado a las colecciones en vivas, que se siguen manteniendo aunque se trabaje en la práctica diaria con aquellas. El complemento ideal a las colecciones *in vitro* sería su conservación a muy baja temperatura en nitrógeno líquido (criopreservación), de donde se obtendrían las muestras deseadas para regenerar plantas completas. Tal conservación sería teóricamente eterna. A pesar de los avances registrados en este campo, aun no existe la técnica necesaria para considerar la criopreservación como un método fiable de conservación de germoplasma.

Las colecciones de cultivo *in vitro* facilitan el control sanitario, la erradicación de enfermedades y el intercambio de germoplasma ya que permite el intercambio limpio de muchas enfermedades.

Para la elaboración de los 13 primeros epígrafes de la introducción las fuentes utilizadas han sido Cubero (2003) y Esteva (2006)

1.14- Actividades de recolección,, evaluación, conservación y documentación de germoplasma de hortícolas en España

Conscientes de la importancia de los Recursos Fitogenéticos, en la década de los ochenta van tomando cada vez más fuerza las actividades de recolección, evaluación, multiplicación, conservación y documentación de germoplasma de hortícolas. Un grupo del CRIDA 03, hoy SIA de la Diputación General de Aragón centra su interés en tomate, pimiento, melón y cebolla. Otro grupo coordinado Universidad Politécnica de

Valencia-CSIC La Mayora-CRIDA07 (Murcia), financiado por sus propias instituciones y por IBPGR-FAO se ocupa de recursos genéticos de hortalizas cultivadas y de las especies silvestres relacionadas. Ambos grupos están formados por mejoradores, más que por conservacionistas. En consecuencia, crean bancos de mejorador, aunque también conservan accesiones de especies que aun no siendo objeto de su trabajo de mejora, han podido ser recuperadas en las expediciones de recolección (Cuartero et al., 1989; Nuez et al., 1988; Nuez y Díez, 1990; Nuez et al., 1991b). Estos trabajos pioneros son el germen sobre el que se constituirían los bancos actuales de la Universidad Politécnica de Valencia y SIA de Aragón.

1.15- El banco de germoplasma de la UPV, la Biodiversidad Agrícola Valenciana (Nuez y Ruiz 1999)

1.15.1- Actividades de recolección del Banco:

El banco de germoplasma de la Universidad Politécnica de Valencia (BGUPV) ha recogido germoplasma autóctono que se encontraba en grave riesgo de extinción o bien germoplasma que presentaba graves deficiencias en sus colecciones.

Se han explorado áreas aun no prospectadas, evitándose de esta forma la perdida irreversible de muchos de nuestros cultivares y ecotipos tradicionales y completando colecciones ya existentes que, en general presentaban graves carencias que limitaban su utilidad.

Por otra parte, siguen existiendo tipos adaptados a condiciones agroclimáticas locales que aun no han sido recolectados. Generalmente se encuentran en regiones ganaderas, de montaña (zonas altas y frías) o de escasa importancia hortícola, donde la horticultura se reduce a pequeñas huertas familiares de subsistencia y donde no se ha producido aun su desplazamiento por semillas mejoradas. A pesar de las recolecciones

realizadas, el riesgo de erosión genética es todavía grande, como consecuencia de la creciente “urbanización” de la población rural y del despoblamiento de estas áreas. Estos tipos adaptados a condiciones severas suelen tener ciclos cortos y buenas características organolépticas por lo que presentan un interés general en mejora de la precocidad y calidad.

En las actividades de recolección realizadas por el BGUPV se ha considerado también prioritaria la prospección y recolección de hortalizas menores y en desuso, ya que en general no habían sido todavía incluidas aun en los Bancos de Germoplasma y para la mayoría de ellas, existía y todavía existe peligro de extinción (oruga, tagarnina, salsifí, escorzonera, consuelda, chirivía, etc.). Estas especies junto con nuevas introducciones, pueden contribuir a diversificar la oferta de productos hortícolas.

Las expediciones de recolección del Banco se han llevado a cabo siguiendo las normas sugeridas en el manual de Colectas de Hawkes (1980):

- 1) Los recolectores participantes en cada expedición estaban familiarizados con el cultivo o los cultivos objetivos de cada expedición.

- 2) Algunos de los miembros de cada expedición poseían buenos conocimientos de las regiones que se iban a recolectar.

- 3) Dentro de cada cultivo se ha colectado tanta diversidad genética como ha sido posible, empleando los métodos de muestreo recomendados.

- 4) Los datos se registraban en el campo al mismo tiempo que se realizaban las colectas. En cualquier caso, se han seguido también prácticas correctas de recogida, según establece el Código Internacional de Conducta para la Recolección y Transferencia de Germoplasma Vegetal de la FAO (C.R.F., 1993b).

Junto a la toma de muestras se registraron los datos de pasaporte, según el modelo oficial que en su día propuso el Consejo Internacional de Recursos

Fitogenéticos. La documentación del material obtenido se ha introducido en bases de datos informatizadas.

Aparte de estas reglas generales, en la recolección del material vegetal, fundamentalmente variedades y cultivares tradicionales, han intervenido normas derivadas de nuestra experiencia acumulada. Así, por ejemplo, la estrategia más rentable en una recolección de campo suele ser dirigirse a los agricultores de mayor edad. En general, y en particular en el caso de la Comunidad Valenciana, son prácticamente los únicos que hoy en día todavía extraen y guardan la semilla de un año a otro, ya que la práctica más generalizada, incluso en el caso de huertos muy pequeños, es emplear plantales ya hechos por viveros comerciales. La alacena o los altillos de los armarios de un agricultor de avanzada edad constituyen en ocasiones un pequeño “banco de germoplasma”, con decenas de variedades de semillas envueltas en papel o en pequeñas bolsitas. Algunas de estas semillas pueden haber perdido su capacidad germinativa, pero siempre se encuentran materiales valiosos en estos “reservorios”.

El papel de los agricultores de edad avanzada en la conservación de cultivares tradicionales puede ilustrarse con una anécdota personal. En el transcurso de una jornada de colectas en la Hoya de Buñol, realizada en el verano de 1994, en los huertecillos a la entrada del pueblo de Yátova los recolectores vieron un agricultor doblado sobre el terreno trabajando la tierra. Se entabló conversación con el hombre de, de 75 años de edad, el cual se mostró muy interesado, ya que guardaba año tras año muchas especies de semillas que temía iban a perderse por que ni sus hijos ni sus nietos se dedicaban a la agricultura. El problema es que tenía las semillas en su casa del pueblo, la cual quedaba algo lejos. No fue preciso insistir demasiado para que el hombre dejase el azadón (que hasta entonces no había soltado de la mano) sobre el mismo terreno y emprendiese la marcha por las empinadas calles del pueblo. Entre la gran cantidad de

paquetitos de semillas que fue desarrollando, con especial entusiasmo ofreció las de dos cultivares de melón que había probado cuando a los 19 años hizo el servicio militar en Cartagena y que por su gran calidad había conservado desde entonces, sembrando y recogiendo siempre la semilla por separado, durante más de 55 años.

Como resulta evidente, el factor humano es de cierta importancia en la recogida de Germoplasma. Es necesario entrar en contacto personal con los agricultores, venciendo en algunos casos su inicial desconfianza, no solo para la obtención de nuestras semillas, sino lo que es más importante, para la obtención de información agronómica muy valiosa sobre las entradas recogidas. Hay que señalar no obstante, que en nuestras tierras superar esta desconfianza inicial es en general muy fácil, dada la hospitalidad y generosidad de nuestras gentes.

No todas las muestras que se conservan en el banco han sido recogidas en expediciones específicas de colectas. Una buena parte procede de cesiones de colecciones de otros centros de investigación, intercambios con otros bancos, aportaciones de particulares interesados en que no desapareciesen cultivares primitivos que habían mantenido durante muchos años, o también muestras (muy valiosas por su significado en cuanto a divulgación de las actividades de conservación de la Biodiversidad Agrícola) traídas por alumnos de las Escuelas de Ingenieros Agrónomos y de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Valencia y Orihuela.

1.15.2- Multiplicación y regeneración del material conservado

En el Banco de Germoplasma de la UPV se lleva a cabo la multiplicación de una entrada por una de las tres razones siguientes:

- a) Cuando ha sido colectada, para su reproducción y evaluación
- b) Cuando la viabilidad de las semillas sea igual o menor del 85%.

c) Cuando el número de semillas conservadas sea igual o menor que tres veces las necesarias para una multiplicación. Suponiendo que se quieran conseguir de 3000 a 4000 semillas de cada entrada, el número de plantas en campo dependerá del número de semillas que cabe esperar de cada planta (tasa de reproducción) y de la diversidad genética de la entrada. Poniendo 100 plantas de una entrada nos aseguramos que habrá al menos una planta que lleve un gen que tenga una frecuencia en la población de 0.03. Entradas uniformes genéticamente se pueden reproducir con 10 plantas, siempre que la tasa de reproducción sea adecuada.

Tratándose de plantas alogamas, las entradas a reproducir se aíslan unas de otras, bien mediante jaulones que permitan la utilización de un insecto favorecedor de la polinización (brasicas, sandía, cebolla, melón.....), bien mediante bolsas que aíslen las inflorescencias (por ejemplo, pimiento), o bien mediante la ubicación en lugares suficientemente alejados de campo de cultivo.

El nuevo lote de semilla que perpetuara la entrada se forma mezclando semillas, aproximadamente a partes iguales, de todas las plantas madres que se pusieron para reproducción.

Los materiales autóctonos, tanto para su multiplicación como para su caracterización reciben especial prioridad en el Banco de la UPV.

1.15.3- Caracterización

Para que los materiales del Banco sean de utilidad, es imprescindible que estén adecuadamente caracterizados, es decir, que se conozcan cuáles son las características de cada entrada o muestra. Se distinguen tres niveles de datos de caracterización, siguiendo el IBPGR en su publicación "Scientific Management of Germoplasm: Characterization, Evaluation and Enhancement" (IBPGR, 1989):

a) Datos de pasaporte. Sirven para identificar la procedencia de la muestra y se toman simultáneamente a la recolección de la muestra. Como ya se indicó en el apartado de “Recogida de Germoplasma” se emplea el modelo oficial recomendado por IBPGR.

b) Datos de caracterización. Sirven para identificar la muestra mediante caracteres fácilmente observables, poco afectados por el ambiente o bien de alto valor agronómico.

c) Datos de evaluación. Sirven para definir características específicas: Resistencia a enfermedades, respuesta a estrés ambiental, etc. Se ha considerado altamente prioritaria la información correspondiente al pasaporte y caracterización, pues es previa a un uso racional de la Biodiversidad Agrícola. Aunque resulta más rentable caracterizar los materiales aprovechando la multiplicación, ello en general no ha sido posible. En muchos casos para multiplicar hay que controlar los cruzamientos, lo que altera significativamente características agronómicas tan importantes como número de frutos, tamaño del fruto, producción, etc. Normalmente las plantas sobre las que se han caracterizado las diferentes entradas son distintas a las dedicadas a la multiplicación.

Con objeto de homogeneizar los datos de caracterización, para los cultivos más importantes se dispone de “descriptores” que siguen las directrices del IBPGR.

1.15.4 Conservación

1.15.4.1 Almacenamiento.

El almacenamiento de semillas en condiciones de propagación indefinida es una de las actividades más importantes realizadas en el Banco de Germoplasma de la UPV. La mayor parte de semillas de plantas cultivadas logran un aumento predecible de su longevidad mediante procesos de almacenamiento en los que se disminuye humedad y temperatura.

Dentro de las colecciones de germoplasma, se distinguen las **colecciones base**, aquellas que se mantienen bajo condiciones ideales de almacenamiento durante periodos de tiempo muy largos (50 0 100 años, incluso mas en algunos casos) y las colecciones activas las cuales se mantienen en condiciones por debajo de las ideales de corto a medio plazo (de 5 a 20 años), y se emplean para la regeneración, multiplicación y distribución, evaluación y documentación de las entradas. IBPGR-FAO recomiendan almacenar las semillas en colección base con un contenido de humedad interna de aproximadamente el 6% y una temperatura de -18° C, permitiendo estas condiciones mantener una buena viabilidad en la mayoría de las especies. Los términos “colección base” y “colección activa” no hacen referencia tanto a las condiciones en las que se almacenan las semillas como a la organización y funciones de la colección (C.R.F., 1993a). No obstante, con objeto de facilitar los movimientos de muestras, las colecciones activas suelen mantenerse a temperaturas superiores. En el Banco de germoplasma de la UPV las colecciones se mantienen a -3° C. La sequedad de las muestras se garantiza utilizando frascos herméticos con un material que absorbe la humedad, silica-gel.

Antes de introducirse en las cámaras frías, todas las muestras que se han recibido, procedentes de cualquier origen, han seguido unos procesos previos que se pueden sintetizar en: Limpieza, determinación de la germinabilidad y desecación. La limpieza se realiza de forma manual. Para valorar la germinabilidad de las muestras hemos seguido estrictamente las normas ISTA, conservándose la muestra cuando su germinación supera el 85%. La desecación se realiza de forma gradual mediante silica-gel.

1.15.4.2 Mantenimiento y atención en el Banco de Germoplasma de la UPV.

Para evitar la erosión genética dentro del banco no basta con aplicar sistemas adecuados de conservación. Las colecciones se regeneran mediante la multiplicación de las muestras cuando la germinabilidad de las semillas desciende del 85%.

No debe confundirse la viabilidad de un material recogido y no multiplicado con la de un material conservado en una colección base o activa. La de aquel puede ser muy mala e incluso nula, pues debe ser altamente prioritaria la recolección de semilla cuando existe peligro de extinción. El recolector debe “cargar” con lo que encuentre (a veces semillas olvidadas en el desván durante largo tiempo) con la esperanza de que alguna semilla germine. Por el contrario, las muestras conservadas en las colecciones deben tener germinabilidad superior al 85%.

El manejo de los materiales almacenados es mucho más complicado en un banco activo que en un banco base, pues la atención de frecuentes peticiones impide el empleo de recipientes sellados, con lo que aumentan las tareas rutinarias de mantenimiento.

1.15.5 Informatización y documentación.

Estamos hablando de variedades y cultivares tradicionales o primitivos. Sin embargo, vivimos en la era de la información. Para una mejor conservación de la Biodiversidad Agrícola Valenciana así como para una mejor utilización de esta biodiversidad, se han informatizado los datos relativos al origen y características de todas las muestras del Banco de Germoplasma y a su gestión, esto es, relativos al mantenimiento de las colecciones y su distribución entre los usuarios. No es posible el buen funcionamiento de un banco activo sin un sistema eficiente de manejo de la información.

Existe una red coordinada de bancos de germoplasma, y la documentación de las colecciones existentes se realiza en un sistema estandarizado y homogeneizado, de forma que se emplea un solo lenguaje para todas las bases de datos de la red de bancos.

La conservación de la Biodiversidad Agrícola debe estar estrechamente ligada a su utilización de una forma equitativa y sostenible, gracias a la cual se va reforzada. Por tanto, se ha considerado prioritaria la publicación de datos de utilidad para la mejora y para facilitar el acceso dirigido a las colecciones activas. Sin embargo, un catalogo útil no es un simple listado de entradas con algunas de sus características. Interesa más que las entradas estén estructuradas en grupos de reconocido valor agronómico, presentando dentro de tipo las peculiaridades y diversidad de las diferentes entradas incluidas en él.

Actualmente se han elaborado ya catálogos del Banco de Germoplasma de la Universidad Politécnica de Valencia para tomate, melón, pimiento y sandia, y están a punto de publicarse catálogos de coliflor y brócoli, cebolla y calabaza.

1.16- Objetivos del presente proyecto.

El presente trabajo de fin de carrera se enmarca en el proyecto INIA titulado Recolección, multiplicación y caracterización de los recursos fitogenéticos hortícolas para su conservación en los bancos de germoplasma, en el marco de la acción estratégica “Conservación de los recursos genéticos de interés agroalimentario” del Programa Nacional de Recursos y Tecnologías Agroalimentarias del Plan Nacional I+D+I. Dicho proyecto coordina 15 centros de investigación de las Comunidades Autónomas de Andalucía, Aragón, Castilla León, Extremadura, Galicia, Murcia, La Rioja y Comunidad Valenciana. Dichos centros están especializados en la multiplicación y caracterización de especies hortícolas. La Universidad Politécnica de Cartagena es uno de estos 15 centros y ha asumido el compromiso de multiplicar y

realizar la caracterización primaria de 60 entradas de melón en tres años. Este trabajo fin de carrera ha consistido en la multiplicación y caracterización realizada en el año 2005 de 21 de estas sesenta entradas.

1.17. El cultivo de melón: Taxonomía, Citología, Germoplasma y Biología reproductiva.

Para la elaboración de este epígrafe la fuente utilizada ha sido McCreight, et al.(1993).

El melón, es un miembro del genero *Cucumis*, Subtribu Cucumerinae, Tribu Melthriaceae, Subfamilia Cucurbitoideae, Familia Cucurbitaceae. Él genero *Cucumis* esta dividido en dos subgéneros: *Cucumis*(*C. Sativus* L., *C. Hystrix* Chakr.) y *Melo* (Miller) C. Jeffrey. El subgénero *Melo* se divide en cuatro grupos: ‘metuliferus’ representado por una especie, *C.metuliferus* Naud.; ‘anguria’ representado por veinte especies; ‘melo’ representado por cuatro especies, incluida *C.melo*; y ‘hirsutus’, representado por una especie, *C.hirsutus*. El grupo “melo” esta dividido en dos subespecies, *C. melo* subespecie *melo* y *C. melo* subespecie *agrestis* (Naud.). En cualquier caso se consideran 7 grupos de melón importantes desde el punto de vista agronómico:

1) *C. melo cantalupensis* Naud., o grupo cantalupo. Frutos de tamaño medio, superficie verrugosa y reticulada. El color de la pulpa suele ser naranja pero a veces puede ser verde. Muy aromáticos. Fruto dehiscente en la madurez. Normalmente andromonoico.

2) *C.melo inodorus* Naud., Melón de invierno. Superficie lisa o arrugada, normalmente con el color de la pulpa blanco o verde y carente de aroma. Generalmente de tamaño grande, de madurez tardía y buenas aptitudes para su conservación durante largos periodos de tiempo. No dehiscente en la madurez. Normalmente andromonoico.

3) *C. melo flexuosus* Naud., Melón serpiente. De frutos alargados y delgados, se usa cuando aún no está maduro como alternativa al pepino. Monoico.

4) *C. melo conomom* Mak., Melón de encurtido. Fruto pequeño, de piel lisa, pulpa blanca, madurez temprana y por lo general poco azucarados o aromáticos. Sin embargo, algunos melones de este grupo tienen un alto contenido de azúcares cuando están maduros, y se consumen como manzanas, incluida la corteza. Suelen ser resistentes al virus del mosaico del pepino. Andromonoico.

5) *C. melo dudaim* Naud., Mango melón. De frutos pequeños, globulares, lisos, pueden ser moteados pero no reticulados. La pulpa es blanca y tiene un sabor ácido. Puede ser pubescente en la madurez y tener un suave aroma. Usado como ornamental y ocasionalmente en encurtidos.

6) *C. melo momórdiga*, “snap” melón. Crece en la india y otros países asiáticos y es distinto de otros grupos. La pulpa es blanca o naranja pálida, bajo en azúcar, y harinoso. La piel del fruto se agrieta y se desintegra al llegar a la madurez. Este grupo es una fuente importante de resistencias tales como resistencia a *Aphis gossypii* (Glov.), al virus del mosaico amarillo del calabacín (ZYMV) y al virus del mosaico de la sandía (WMV). *Cucumis momordica*. corresponde a este grupo. En su mayor parte monoico.

7) *C. melo agrestis* Naud. Tipo silvestres, de plantas pequeñas y con finos tallos y porte pq es espigada y pequeña y de frutos no comestibles. Probablemente sea sinónimo de *C. melo callosus* y *C. melo trigonus*.

El melón es una especie diploide ($2x=2n=24$). Ninguna de las formas poliploides (autopoliploides o alopoliploides) que aparecen en el género *Cucumis* parece estar relacionada con el melón.

Las especies del género *Cucumis* con $2n = 24$ han sido divididas en cinco grupos desde el punto de vista evolutivo, siendo el melón el grupo más avanzado.

Posteriormente estos cinco grupos han sido condensados en tres, basándose en la compatibilidad de cruzamiento y apareamiento cromosómico. Otros de estudios de hibridación concluyen que el género *Cucumis* puede ser dividido en cuatro grupos. Aunque el melón no es compatible sexualmente con ninguna de las especies estudiadas, incluso las de su mismo grupo, se sugiere la posibilidad de formación de híbridos interespecíficos entre algunos miembros del grupo Anguria, los cuales podrían ser utilizados como puentes genéticos que permitirían transferir los genes de las especies silvestres al melón.

Ha habido mucho interés en *cucumis metuliferus* como fuente de resistencia a enfermedades, a insectos y a nematodos, habiéndose citado una vez la obtención pero de las generaciones F₁ y F₂ de *C. melo* x *C. metuliferus*, sin que aparezca en la bibliografía confirmación posterior de este logro por otros investigadores.

La haploidía ha sido utilizada en melón en análisis genéticos teóricos, pero no se ha utilizado en la práctica de la mejora en melón. Los haploides espontáneos en melón ocurren raramente.

Se han producido triploides de melón a partir de cruces 4n x 2n; los triploides obtenidos no han sido útiles, ya que la semilla cuajada era muy escasa y su germinación excesivamente pobre.

Los tetraploides de melón pueden generarse espontáneamente y también han sido inducidos artificialmente en algunas variedades, aunque no en otras. Pueden tener mejor calidad que sus progenitores diploides pero son menos productivos.

El melón es una especie tropical del viejo del mundo que probablemente se originó en África. Países asiáticos como Afganistán, China, India, Irán, Arabia Saudí, el sur de Rusia y Turquía fueron importantes genocentros secundarios que dieron lugar a

formas cultivadas de melón. El centro primario centro de diversidad en melón se sitúa en el suroeste y centro de de Asia, principalmente Turquía, Siria, Irán, Afganistán norte y centro de India, Transcaucasia, Turkmenistán, Tadjikistan y Uzbekistán. Centros secundarios de diversidad son China, Corea, Portugal y España.

En 1983 se mencionan 25 colecciones de melón a nivel mundial con un número de entradas muy variable. Extendiéndose de 2 a 3776 accesiones. Las condiciones de almacenamiento para estas colecciones grande 20°C bajo cero a 20°C y del 30% al 40% de humedad relativa para el almacenaje no refrigerado, pero muchas colecciones eran mantenidas en condiciones desfavorables para su preservación a largo plazo.

El Centro Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR) estableció en 1983 como prioritarias de primer orden las colectas de germoplasma de melón zonas comprendidas entre el Suroeste Asiático hasta el sureste de China. Entre las prioridades secundarias de colectas de germoplasma figura la península Ibérica.

Los melones son polinizados por insectos; por consiguiente la diversidad genética que puede existir dentro de una población puede ser grande. Esta diversidad puede no ser obvia en una población pequeña. Los recolectores de germoplasma deben, por tanto, procurar captar la mayor parte de la diversidad de la población recogiendo semillas del mayor número posible de plantas. La regeneración de las entradas debe hacerse mediante polinización manual o mediante polinización con abejas pero en jaulas de alogamia. En condiciones de almacenamiento apropiadas la regeneración debe realizarse entre cada 10 a 25 años.

Para las colecciones activas o de mejorador las semillas deben almacenarse a $5^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ con una humedad relativa del $25\%\pm 5\%$. Para conservación a largo plazo en colecciones base la semillas deben desecarse hasta un 5-6% de contenido de humedad, colocarse en recipientes herméticos y mantenerlas a $15\text{-}20^{\circ}\text{C}$ bajo cero.

Las planta de melones pueden ser andromonoicos, ginoicas o monoicas; las variedades monoicas y andromonoicas son las mas comunes. Las abejas, *Apis spp.*, son los insectos polinizadores de melón más efectivos. La polinización manual cruzada de los tipos andromonoicos es una operación que consta de dos pasos. En el día antes de la antesis la flor hermafrodita es emasculada para prevenir la autofecundación; se procede entonces al embolsado de las flores pistilada (emasculada) y de las estaminadas que van a suministrar el polen, con el fin de prevenir la contaminación por insectos. La emasculation no es necesaria en los tipos ginoicos y monoicos. La polinización manual se debe realizar en la antesis, frotando suavemente el cono estaminal de las flores estaminadas del parental masculino con el estigma de las flores postiladas del parental femenino. Los pistilos de las flores son de nuevo cubiertos para evitar la contaminación por insectos. El mismo proceso es valido para la autopolinizacion, con la salvedad de que la emasculación no es necesaria, y las flores pistiladas y estaminadas que intervienen en el proceso procederán de la misma planta. Cuando la polinización se hace en invernaderos libres de insectos polinizadores, la emasculación puede ser echa en la misma antesis, ya que en esas condiciones la probabilidad de autofecundación es escasa. Tampoco es entonces necesario el embolsado de la flores polinizadas. Es factible realizar él proceso de hibridación en un solo paso, emasculando las flores pistiladas la tarde anterior a la antesis y polinizando inmediatamente con flores estaminadas en antesis.

2-MATERIAL Y MÉTODOS

2.1- Marco de actuación de este trabajo

Como ya se ha indicado anteriormente, en el banco de germoplasma de la UPV existe una colección de 6908 muestras pertenecientes a más de 50 especies hortícolas. Tal y como ha quedado especificado en el epígrafe de objetivos, el presente trabajo de fin de carrera se enmarca en el proyecto INIA titulado: Recolección, multiplicación y caracterización de los recursos fitogenéticos hortícolas para su conservación en los bancos de germoplasma, en el marco de la acción estratégica “Conservación de los recursos genéticos de interés agroalimentario” del Programa Nacional de Recursos y Tecnologías Agroalimentarias del Plan Nacional I+D+I. Dos de los objetivos de dicho proyecto son el Control de la erosión genética mediante sistemas adecuados de multiplicación y la caracterización primaria de entradas de especies hortícolas del banco de germoplasma de la UPV.

Para el control de la erosión genética del material conservado en el banco de germoplasma se seguirán las recomendaciones del IPGRI en sus publicaciones "Handbook of Seed-Technology for Genebanks", (Ellis et al., 1985) y "Procedures for Handling Seeds in Genebanks" (1985). La multiplicación de una entrada se realizará por una de las tres razones siguientes:

- a) Cuando haya sido colectada, para su reproducción y evaluación.
- b) Cuando la viabilidad de las semillas sea igual o menor del 85%.
- c) Cuando el número de semillas conservadas sea igual o menor que

tres veces las necesarias para una multiplicación.

Así pues, las muestras a multiplicar eran o bien pequeñas muestras, procedentes de recogida o bien de semillas conservadas en el banco cuando la atención a peticiones ha mermado suficientemente su tamaño, y o bien muestras de baja germinabilidad que era necesario regenerar.

Se pretende multiplicar en los tres años de duración del proyecto entradas de tomate, tomate silvestre, pimiento, pimiento silvestre, berenjena, melón, melón silvestre, pepino, calabaza, sandía, cebolla, lechuga, brasicas, judía verde, umbelíferas, borrajas y otras. Al mismo tiempo se pretende mantener las colecciones *in vivo* de fresa y ajo. Estas entradas serán multiplicadas por 10 equipos de trabajo de distintas Comunidades Autónomas, uno de los cuales es el nuestro.

Se procederá a la caracterización de las colecciones al objeto de que los materiales conservados en los Bancos de Germoplasma estén identificados.

Se pretende caracterizar en los tres años de duración del proyecto entradas de tomate, tomate silvestre, pimiento, pimiento silvestre, berenjena, melón, melón silvestre, pepino, calabaza, sandía, cebolla, lechuga, brasicas, judía verde, umbelíferas, borrajas y otras. Estas entradas serán caracterizadas por los mismos 10 equipos de trabajo de distintas comunidades autónomas, uno de los cuales es el nuestro.

El proyecto marco se propuso multiplicar y caracterizar 240 entradas de melón, asignando a la upct 60 de las mismas. En este trabajo a consistido en la multiplicación y caracterización de 21 de ellas.

2.2- Material vegetal: Denominación y procedencia

De las 21 entradas objeto de este trabajo, 19 fueron recolectadas por el Banco de Germoplasma de la Universidad Politécnica de Valencia, 11 de ellas en Huelva, Valencia, Ciudad Real, Castellón y Baleares, y de las 8 restantes no tenemos constancia del punto donde fueron recolectadas. Las 2 entradas que faltan hasta completar las 21 fueron recolectadas por la UPCT en Puerto Lumbreras, provincia de Murcia (tabla 4)

	ENTRADA	Nº UPV	LOCALIDAD	PROVINCIA	PAÍS
1	AN-C-139	UPV00872	Valverde del Camino	Huelva	España
2	V-C-158	UPV01214	Sumacárcel	Valencia	España
3	V-C-159	UPV01215	Sumacárcel	Valencia	España
4	V-C-160	UPV01216	Sumacárcel	Valencia	España
5	V-C-161	UPV01218	Sumacárcel	Valencia	España
6	V-C-162	UPV01219	Cullera	Valencia	España
7	V-C-163	UPV01220	Cullera	Valencia	España
8	V-C-166	UPV01223	Cullera	Valencia	España
9	Tam uvalde	UPV07504			
10	Casero rayado	UPV07859			
11	Hidalgo	UPV07870			
12	Amarillo selecto	UPV08585			
13	Westland	UPV08589			
14	Ogen	UPV08625			
15	PI-161375	UPV08629			
16	IVIA-200	UPV21224			
17	IVIA-190	UPV21225			
18	IVIA-81G	UPV21340			
19	B-C-20	UPV24817	Llucmajor;	Baleares	España
20	OS-413		Puerto Lumbreras	Murcia	España
21	OS-414		Puerto Lumbreras	Murcia	España

Tabla 4. Relación de entradas objeto de este trabajo.

2.3- Multiplicación

Al ser el melón una planta alógama ha sido necesario aislar las flores que intervinieron en el proceso de la multiplicación controlada de cada entrada. Ésta se realizó polinizando flores hermafroditas o femeninas con polen de flores masculinas de la misma planta. Tanto las flores receptoras del polen como las donantes fueron aisladas mediante pinzamiento, utilizando para ello pinzas de las usadas normalmente en los injertos de hortalizas. Con ello se impidió la visita de insectos polinizadores portadores de polen no controlado. Las flores a aislar, tanto las hermafroditas (o femeninas en su caso) como las masculinas fueron seleccionadas cuando su antesis era inminente (los capullos florales, todavía cerrados, muestran claramente los pétalos con toda su

intensidad de color) el mismo día de la polinización artificial, entre las 6 y las 8 horas. Las polinizaciones artificiales se realizaron entre las 8 y las 12 horas, frotando los estigmas de las flores receptoras, femeninas o hermafroditas, con el cono estaminal de las flores masculinas donantes. Por tanto, las polinizaciones artificiales se realizaron en el momento de la antesis o muy próximo a él. El momento de la antesis es el ideal para la selección de las flores que van a intervenir en el proceso de la multiplicación controlada, ya que en el mismo la viabilidad del polen y la receptividad de los estigmas son máximas. El periodo de multiplicación controlada estuvo comprendido entre el 23 de mayo y el 10 de Junio en las entradas de la primera plantación y entre el 7 de Junio y el 24 de junio en las entradas de la segunda plantación. Como se indicara mas adelante, las entradas se distribuyeron en dos parcelas cuyos transplantes se hicieron en diferentes fechas.

Las muestras multiplicadas, junto a su caracterización primaria, han sido enviadas al coordinador del proyecto para que este las fraccione y distribuya del siguiente modo:

- a) Al Banco Base del CRF, para su conservación a largo plazo.
- b) Al Banco Activo de la UPV-COMAV, para atender a las peticiones nacionales y, en la medida de lo posible a las internacionales.
- c) Al Banco Activo del SIA-Zaragoza, como medida de seguridad para evitar pérdidas fortuitas.

Cada muestra enviada al CRF debería tener 2.000 semillas viables como norma preferente y en su defecto 1000 semillas viables.

2.4- Caracterización

Aunque resulta más rentable caracterizar aprovechando la multiplicación, ello en general no es posible. En muchos casos para multiplicar hay que controlar los cruzamientos, lo que altera significativamente características agronómicas tan importantes como número de frutos, tamaño del fruto, producción, etc. Normalmente las plantas sobre las que se caracteriza una entrada son distintas de las dedicadas a la multiplicación. En consecuencia, se realizó una caracterización independiente de la multiplicación, es decir, multiplicación y caracterización se realizaron de forma independiente, utilizando plantas ubicadas en parcelas diferentes en cada caso.

Siguiendo al IPGRI en su publicación "Scientific Management of Germoplasm: Characterization, Evaluation and Enhancement" (1989), distinguimos tres niveles de caracterización:

a) Datos de pasaporte. Sirven para identificar la procedencia de la muestra y deberán tomarse junto a la recolección de la muestra. Como ya se indicó en el apartado de "Recogida de Germoplasma" se empleará el modelo oficial recomendado por IPGRI.

b) Datos de caracterización. Sirven para identificar la muestra mediante caracteres fácilmente observables, poco influenciados por el ambiente o bien de alto valor agronómico.

c) Datos de evaluación. Sirven para definir características específicas: resistencia a enfermedades, respuesta a estrés ambiental, etc.

La caracterización objeto de este trabajo ha sido la de segundo nivel. Con objeto de homogeneizar los datos de caracterización ésta se ha realizado según descriptores elaborados siguiendo las directrices del IPGRI. Un descriptor es una unidad de información que hace referencia a características intrínsecas de la planta u otros datos de interés para la colección, como el país de origen, fecha de la colecta, etc.. Se han

aportado algunas modificaciones aconsejadas por la experiencia de los mejoradores interesados en el proyecto.

De acuerdo con todo ello los descriptores de melón utilizados y los códigos correspondientes asignados para su almacenado en soportes informáticos han sido los siguientes:

- **Peso de 100 semillas:** Se pesa, en gramos, un lote de 100 semillas.

- **Sexo:** En función de la expresión sexual de la variedad, se codificarán de la siguiente manera:

1 Monoica. Flores masculinas y femeninas en la misma planta.

2 Andromonoica. Flores masculinas y hermafroditas en la misma planta.

3 Ginomonoica. Flores femeninas y hermafroditas en la misma planta.

4 Hermafrodita. Únicamente flores hermafroditas en cada planta.

Se espera que todas las plantas de la misma variedad posean la misma expresión sexual, si no fuera así se hará constar.

- **Precocidad de la floración:** Indicar el número de días transcurridos desde la siembra hasta que la mayoría de las plantas tengan al menos una flor pistilada abierta.

- **Precocidad del fruto:** El carácter se cuantifica por el número de días transcurridos desde la siembra hasta la madurez del fruto, que quedará delimitada a juicio del evaluador. Todas las medidas se realizarán en frutos que se han desarrollado sin manipulación, permitiendo la libre polinización y no recogiendo nunca más de tres frutos por planta.

- **Peso medio del fruto:** Peso en gramos de al menos 30 frutos maduros dividido por el número de frutos de la muestra.

- **Sólidos solubles:** En cada fruto de la muestra (30 frutos) se realiza una medida extrayendo una gota de jugo de la carne en la zona media; para cuantificarlo se utiliza un refractómetro de campo. La medida se expresa en °Brix.

- **Color de la corteza:** Sobre frutos maduros se calificará el color atendiendo a la siguiente escala:

- 1 Blanco
- 2 Verde
- 3 Amarillo
- 4 Gris
- 5 Otros (especificar)

- **Color de la carne:** Se consideran los siguientes colores posibles:

- 1 Blanco
- 2 Verde
- 3 Naranja
- 4 Otros (especificar)

- **Manchas en la corteza:** Se determinan únicamente la presencia o ausencia de manchas de naturaleza varietal, sin detallar otros aspectos. Se codifica:

- 0 Ausentes
- 1 Presentes

- **Tipos de manchas:** Se atenderá a la siguiente clasificación:

- 1 Punteado
- 2 Manchas (tipo Piel sapo, por ej.)
- 3 Bandas meridianas

- **Tipo de fruto:**

- PS Piel de sapo

- A Amarillo
- AC Amarillo canario
- R Rochet
- T Tendral
- O Otros (especificar)

- **Apostillado:** Se considera apostillado cuando la superficie del fruto presenta hendiduras o surcos simétricos, dispuestos como meridianos. Se mide en cada fruto de la muestra considerándose dos posibles valores:

- 0 Ausente
- 1 Presente

No se esperan diferencias dentro de la variedad, pero si las hubiese se hará constar.

- **Escriturado:** Consideramos escriturado a todo tipo de “dibujos” en la corteza, codificándolo de esta manera:

- 0 Ausente
- 1 Escaso
- 2 Medio
- 3 Abundante

A cada fruto se la asigna un valor y a la variedad si hubiera varias formas, se hará constar.

- **Forma de la sección longitudinal:** Se consideran siete formas posibles codificadas de la siguiente manera:

- 1 Esférica
- 2 Achatada

3 Alargada

4 Elíptica

5 Piriforme

6 Ovalado

7 Otros

- **Forma de las semillas:** Se consideran dos formas posibles según se parezcan o no a piñonet:

P Piñonet

NP No Piñones

- **Color de la semilla:**

B Blanca

NB No blanca

- **Capacidad germinativa:** Capacidad germinativa de la variedad sobre 100 semillas.

- **Producción por planta:** Se estimará sobre un mínimo de 5 plantas.

- **Gramos de semillas enviados al coordinador.**

2.5- Manejo del cultivo

Las entradas se distribuyeron en dos parcelas. Las entradas que se ubicaron en la primera parcela se transplantaron el 19 de abril y se sembraron un mes antes. Las entradas que se ubicaron en la segunda parcela se transplantaron el 10 de mayo y se sembraron también un mes antes. En cada una de estas dos plantaciones se dispusieron dos parcelas elementales, con aproximadamente 10 plantas, para cada una de las entradas correspondientes ubicadas en ellas, una parcela elemental se dedicó a la multiplicación y la otra a la caracterización (tablas 5 y 6)

entrada	parcela de multiplicación	parcela de caracterización
V-C-158	10	10
V-C-159	10	7
V-C-161	10	11
V-C-162	10	5
V-C-163	10	7
V-C-166	10	7
UPV8589	12	9
IVIA 81	7	7
IVIA 200	8	7

Tabla 5. entradas de la primera plantación y plantas por entrada en las parcelas de multiplicación y caracterización.

entrada	parcela de multiplicación	parcela de caracterización
UPV 7870	13	8
PI-161375	13	5
UPV 8625	13	10
UPV 8585	14	11
OS-414 N	26	9
B-C-20	12	10
IVIA-190	13	9
AN-C-139	13	12
V-C-160	13	12
UPV 7504	11	12
UPV 7859	11	13
OS-413	14	13

Tabla 6. entradas de la segunda plantación y plantas por entrada en las parcelas de multiplicación y caracterización.

El cultivo tuvo lugar en la localidad de La Palma (Campo de Cartagena), en la Finca Experimental “Tomás Ferro”, de la Universidad Politécnica de Cartagena. Se cultivó al aire libre, con suelo acolchado y con manta térmica en las primeras fases. El marco de plantación fue de 2 x 1,60 m. El cultivo se dio por finalizado el 10 de agosto.

El sistema utilizado ha sido de riego por goteo, la distancia entre goteros era de 40 cm y el caudal de los 2,2l/h. Las dosis de riego aportadas han sido las recomendadas diariamente por la pagina web del SIAM del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA).

Intervalo (días)	N		P2O5		K2O		Ca		Mg	
	Total kg/ha	kg/ha/día								
0-35	10	0,3	1	0,03	15	0,5	14	0,40	5	0,15
35-65	40	1,3	5	0,16	60	2	60	3,00	20	0,70
65-85	70	3,5	16	0,80	110	5,5	56	2,80	25	1,25
85-105	60	3	25	1,25	105	5,25	25	1,25	15	0,75
105-125	30	1	32	1,60	100	5	10	0,50	10	0,5
125-150	15	0,5	10	0,60	60	3	-	-	10	0,5
	225	---	89	---	450	---	165	---	85	---

Las cantidades de fertilizantes aportadas diariamente son las recomendadas por Rincón (1997) para el cultivo de melón al aire libre y en riego por goteo (tabla 7).

Tabla 7 Cantidades de fertilizantes aportadas diariamente para el cultivo de melón al aire libre y en riego por goteo

Se realizaron diversos tratamientos durante el cultivo para combatir los siguientes parásitos: áfidos, noctuidos, araña roja (*Tetranychus urticae*), oidio (*Sphaerotheca fuliginea*), mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*), *Fusarium oxisporum* f. sp. *melonis*.

Los productos utilizados contra cada una de las plagas han sido los siguientes:

Áfidos Pirimicarb 50%. WG (Confidor) y Imidacloprid 20% p/v. SL.

Araña roja Dicofol 40% + Hexitiazox 2% p/v. EC. (Keldox).

- Oidio** Azoxystrobin 25% p/v. SC. (Ortiva). Azufre 80%. WG, Ciproconazol 10%. WG (Atemi) y Bupirinato 25% p/v EC. (Nimrod).
- Mildiu** Mancozeb 64% + Metalaxil 8%. WP (Ridomil), Mancozeb 64% + Oxadixil 8%. WP (Sandofan M 8), Fosetil-al 80%.WP y WG (Aliete).
- Noctuidos** Clorpirfos 25%. WP, y Imidacloprid 20% p/v.
- Fusarium** Carbendamiza 50% p/v. SC.

3-Resultados y discusión

3.1.- Multiplicación

Por término medio se han realizado unas 48,32 autofecundaciones artificiales por entrada (tabla 8). Las entradas en las que menos autofecundaciones se realizaron fueron OS-413, PI 161375 (con 35 autofecundaciones cada una) e IVIA 81 (38 autofecundaciones). Las entradas en las que el número de autofecundaciones fue mayor fueron OS-414 (87 autofecundaciones), B-C-20 (con 82 autofecundaciones) y UPV 7504 (81 autofecundaciones). En otras tres entradas el número de autofecundaciones fue de 65 (UPV 8589), de 60 (IVIA 200) y de 52 (V-C-159). En el resto de las entradas se realizaron menos de 50 autofecundaciones (tabla 8). La entrada UPV-7870 ha sido desglosada, a los efectos de evaluación de la multiplicación, en dos, ya que aparecieron dos tipos en la parcela de multiplicación (y en la de caracterización), uno Rochet, que resulto ser el mayoritario en número de plantas, y otro Piel de Sapo (minoritario), aunque del primero sólo se obtuvieron dos frutos procedentes de autofecundación manual, y del segundo 4. El número total de autofecundaciones manuales fue de 62 pero desconocemos cuantos se hicieron en un tipo y en el otro, por lo que hemos asumido que en cada variante se hicieron 31.

La variación en el número de autofecundaciones realizadas por entrada obedece a su vez a la variable eficiencia del proceso de multiplicación, ya que en algunas entradas muy pronto se observaron frutos cuajados procedentes de multiplicación controlada. Conforme avanzaba el tiempo, aquellas entradas con menos frutos cuajados observados eran favorecidas en cuanto al número de autofecundaciones que se iban realizando, con el fin de asegurar la obtención de semilla en todas las entradas. Esta falta de sistemática en cuanto al número de autofecundaciones dificulta la extracción de conclusiones sobre la eficiencia del proceso de la multiplicación controlada, pero se trata de una dificultad difícil de superar, ya que cuando después de realizado un número

más o menos igual de autofecundaciones en todas las entradas, se observan frutos cuajados procedentes de multiplicación controlada en unas entradas y en otras no, es inevitable intensificar el proceso en las últimas.

Por término medio se han obtenido por entrada 38 gramos de semilla en 3,6 frutos procedentes de polinización controlada. Las entradas en las que se obtuvo un mayor número de frutos cuajados procedentes de autopolinización manual fueron PI 161375, IVIA-190, UPV 8625 y V-C-160, con 12, 8, 7 y 5 frutos respectivamente. En el resto de las entradas el número de frutos cuajados procedentes de autopolinización manual fue inferior a 5, siendo de 1 sólo UPV-8589 y en OS-413. Las entradas en las que se obtuvo una mayor cantidad de gramos de semilla procedentes de multiplicación controlada fueron V-C-160 (75,5), UPV-8625 (72,5) y V-C-162 (62,6). Por el contrario, sólo se obtuvieron 8,9 g, 9g, 14g y 15,7g en las entradas UPV-8589, UPV-7504, OS-414 e IVIA-81. En cualquier caso, en última instancia, lo que más interesa es el número de semillas obtenidas de multiplicación controlada. Este debería ser, como ya se indicó en material y métodos, de 2000 semillas como norma preferente y en su defecto 1000 semillas. Así pues, este objetivo sólo se ha alcanzado ampliamente en la entrada PI 161375 (4200 semillas), y minimamente en las entradas V-C-160 (1510 semillas), UPV-8625 (1318 semillas), AN-C-139 (1267 semillas), V-C-162 (1203 semillas) y B-C-20 (1107 semillas). Por el contrario, se han obtenido menos de 500 semillas de multiplicación controlada en las entradas Os 413 (433 semillas), IVIA-81 (424 semillas) UPV-7870 (variante Rochet, 319 semillas), UPV-8589 (270 semillas), UPV-7504 (257 semillas) y OS-414 (233 semillas).

De los datos que se acaban de consignar, podemos concluir que la eficiencia de la multiplicación controlada, tal y como la hemos realizado, se nos revela como muy variable en los distintos materiales trabajados. Sin embargo, no parece lógico pensar que

la única causa de dicha variabilidad sea el material vegetal. Las condiciones ambientales en las que se llevan a cabo las autofecundaciones son evidentemente un condicionante importante de la eficiencia, y por lo tanto una fuente de variabilidad de la misma.

De los datos de la tabla 8 se puede concluir que por término medio, para obtener 1000 semillas se hubiera requerido en cada entrada realizar 91,11 autofecundaciones y obtener 4,48 frutos. Sin embargo, si sólo tenemos en cuenta las entradas en las que se han obtenido más de 1000 semillas, esto es PI 161375, V-C-160, UPV-8625, AN-C-139, V-C-162 y B-C-20, el número medio de autofecundaciones artificiales para alcanzar las 1000 semillas habría sido de 35,93. Por otra parte, si sólo tenemos en cuenta las entradas en las que se han obtenido menos de 500 semillas, por término medio se deberían haber obtenido 5,69 frutos procedentes de autopolinización manual. Estas cifras, podrían tomarse como orientativas en nuevos trabajos, fijando en 36 el número mínimo de autofecundaciones manuales por entrada. Una vez alcanzado este objetivo, se seguiría realizando autofecundaciones en aquellas entradas con menos de 6 frutos cuajados procedentes de multiplicación controlada, dedicando una mayor actividad en este sentido a aquellas entradas con menos de 4 frutos cuajados procedentes de multiplicación controlada.

Entrada	Polinizaciones realizadas	Frutos obtenidos	Peso 100 semillas	gr de semilla obtenidos	Semillas obtenida	Polinizaciones para 1000	Polinizaciones para 2000	Frutos para 2000 semillas
V-C-158	45	4	3,7	38,3	1035,14	43,5	86,94	7,73
V-C-159	52	2	3,7	31,5	851,4	61,1	122,16	4,7
V-C-161	42	3	4,3	38,5	895,3	46,91	93,82	6,70
V-C-162	43	3	5,2	62,6	1203,85	35,72	71,44	4,98
V-C-163	41	4	5	31,5	630	65,08	130,16	12,7
V-C-166	41	3	5	48,1	962	42,62	85,24	6,24
UPV8589	65	1	3,3	8,9	269,7	241,01	482,02	7,42
IVIA 81Roch	38	4	3,7	15,7	424,3	89,55	179,11	18,85
IVIA 200 PS	60	3	3,7	22,2	600	100	200	10
UPV 7870 R	31	2	5,5	17,5	318,2	97,43	194,86	12,57
UPV 7870 PS	31	4	5,5	31,5	572,7	54,13	108,25	13,97
PI-161375	35	12	1	43	4300	8,14	16,28	5,58
UPV 8625	42	7	5,5	72,5	1318,2	31,86	63,72	10,62
UPV 8585	46	2	7	51,5	735,7	62,52	125,05	5,44
OS-414 N	87	2	6	14	233,3	372,86	745,71	17,14
B-C-20	82	3	5,6	62	1107,1	74,06	148,13	5,42
IVIA-190	44	8	5	51,5	1030	42,72	85,44	15,53
AN-C-139	39	3	4,5	57	1266,7	30,79	61,58	4,74
V-C-160	40	5	5	75,5	1510	26,49	52,98	6,62
UPV 7504	81	1	3,5	9	257,1	315	630	7,78
UPV 7859	43	2	6,5	34	523,1	82,21	164,41	7,65
OS-413	35	1	4,5	19,5	433,3	80,77	161,54	4,62
Media	48,3181818	3,59090909		37,9909091		91,11	182,22	8,95421921

Tabla 8. Resultados de la multiplicación controlada

3.2. Caracterización

Ya se ha indicado en el apartado de material y métodos que caracterización y multiplicación controlada deben de realizarse sobre plantas diferentes. Así pues, de todas las entradas se dispuso de una parcela de multiplicación y de otra de caracterización. De las 21 entradas objeto de este trabajo, 18 han sido uniformes respecto al tipo de fruto, de las cuales 5 fueron de tipo Piel de Sapo, 4 de tipo Rochet, 4 de tipo cantalupo, 3 de tipo Amarillo, 1 de tipo Alficoz (septiforme) y 1 de tipo exótico. De estas 18 entradas, en dos de ellas, AN-C-139 y B-C-20 aparecieron dos tipos de semilla aparentemente diferentes (no piñonet y piñonet), encontrándose en cada melón particular derivado de multiplicación controlada uno sólo de los dos tipos. Estos

dos tipos de semilla, se han agrupado en dos lotes diferentes de semilla de multiplicación controlada en cada entrada, aunque en la descripción del apartado 3.1 ambos tipos de semilla no se han diferenciado. Por otra parte, la entrada OS-413, de tipo Piel de Sapo, mostró, según plantas, escriturados apreciablemente diferentes. Esta diferencia podría ser expresión de la variación propia de una población local. Dicha entrada no se ha escindido, a efectos de multiplicación en lotes de semilla diferentes.

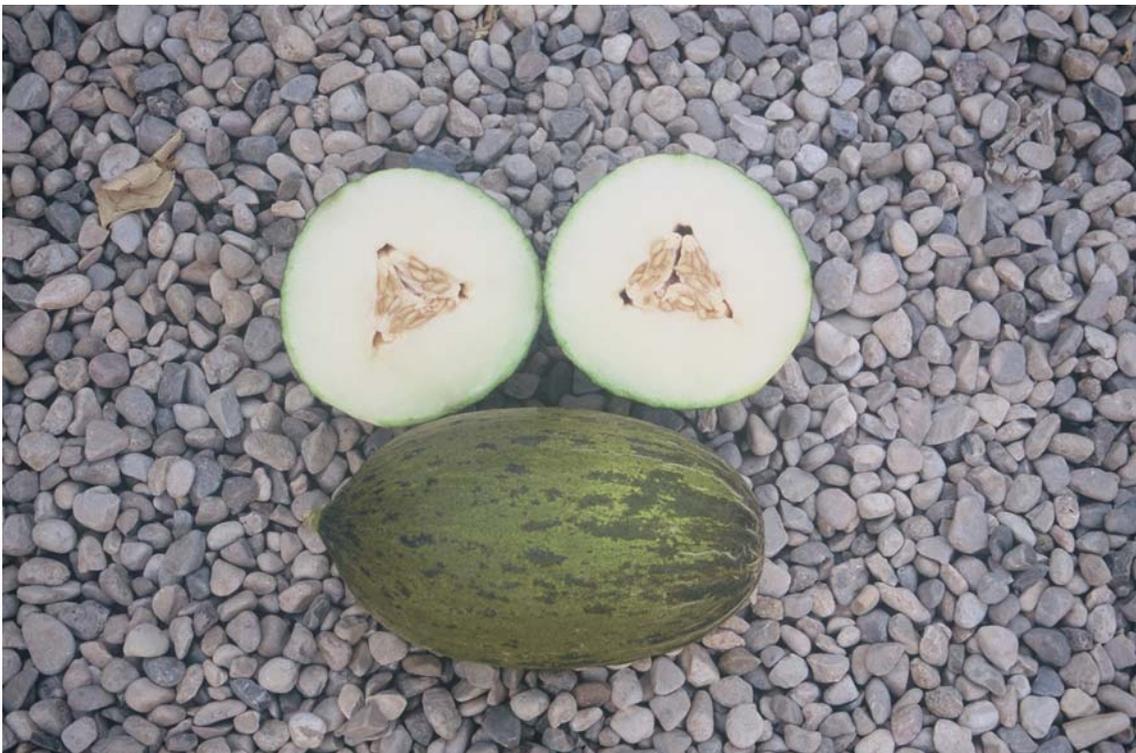
Tres de las 21 entradas objeto de este trabajo han mostrado variación en cuanto al tipo de fruto. Estas entradas han sido IVIA-81, IVIA-200 y UPV-7870. La primera de ellas ha sido mayoritariamente de tipo Rochet, pero han aparecido plantas de fruto amarillo e incluso blanco, tanto en la parcela de multiplicación como en la de caracterización. Sólo se caracterizó y multiplicó el tipo Rochet mayoritario.

La entrada IVIA 200 se trata de un tipo Piel de Sapo, pero en la parcela de multiplicación apareció una planta amarilla que no consideró, ni a efectos de multiplicación ni a los de caracterización. Por último, la entrada UPV-7870 ha sido mayoritariamente de tipo Rochet, pero han aparecido plantas de fruto Piel de Sapo, tanto en la parcela de multiplicación como en la de caracterización. A efectos de caracterización sólo se han contemplado las plantas de tipo Rochet, pero a efectos de multiplicación, se obtuvo semilla de multiplicación controlada de ambos tipos, como ya se ha indicado en el apartado anterior.

A continuación se incluyen las fichas elaboradas con los datos de caracterización que se han recogido de las distintas entradas:

ENTRADA: AN - C - 139

Plantas utilizadas en la caracterización	12
Peso medio de los frutos caracterizados	2.06
Grados Brix	13.4
Producción / planta	9.91
Sección longitudinal	Elíptica
Color de la corteza	verde
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	>0,5cm
Tipo de fruto	Piel de sapo
Acostillado	ausente
Escriturado	escaso
Forma de las semillas	P/NP*
Color de las semillas	no blanca
Capacidad germinativa	100%
Peso de 100 semillas	4.5
Precocidad de la floración	61
Precocidad del fruto	103
Sexo	Andromonoico
Gramos de semilla obtenida	20,5NP+36,5P
Flores polinizadas artificialmente	39
Frutos cuajados en polinización artificial	3



Entrada**AN - C - 139**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	2.7	13
Fruto 2	2.78	13.5
Fruto 3	2.48	14
Fruto 4	2.44	13
Fruto 5	1.5	15
Fruto 6	1.58	14
Fruto 7	1.44	14.5
Fruto 8	1.64	14.5
Fruto 9	1.44	14
Fruto 10	2.12	14
Fruto 11	2.5	12.5
Fruto 12	1.48	13
Fruto 13	2.84	12
Fruto 14	2.12	14
Fruto 15	2.64	13
Fruto 16	1.3	15
Fruto 17	2.64	14
Fruto 18	1.66	12
Fruto 19	1.68	12
Fruto 20	1.94	13
Fruto 21	2.34	13
Fruto 22	2.88	13
Fruto 23	1.94	15
Fruto 24	1.8	12
Fruto 25	1.46	12
Fruto 26	1.2	12.5
Fruto 27	2.28	15
Fruto 28	2.24	13
Fruto 29	2.42	13
Fruto 30	2.22	13
Media	2.056667	13.38333
Peso resto producción		57.16
Producción total (kg)		118.86
Producción por hectárea (kg)		35375

ENTRADA: B - C - 20

Plantas utilizadas en la caracterización	10
Peso medio de los frutos caracterizados	2.43
Grados Brix	12.89
Producción / planta	11.36
Sección longitudinal	Elíptica Alargada
Color de la corteza	amarillo
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	ausentes
Tipo de manchas	ausentes
Tipo de fruto	Amarillo
Acostillado	ausente
Escriturado	escaso
Forma de las semillas	NP/P*
Color de las semillas	NB
Capacidad germinativa	100%
Peso de 100 semillas	6NP+3,5P
Precocidad de la floración	61
Precocidad del fruto	93
Sexo	Andromonoico
Gramos de semilla obtenida	52,5NP+9,5P
Flores polinizadas artificialmente	
Frutos cuajados en polinización artificial	

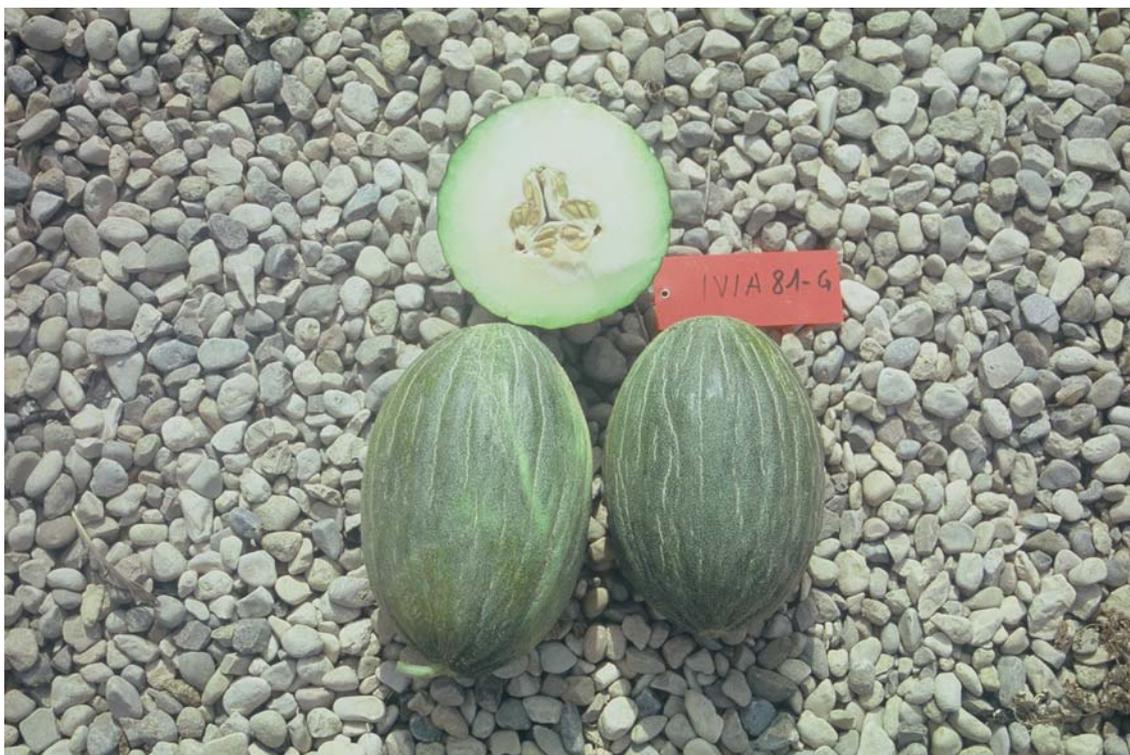


Entrada**B - C - 20**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	2.3	13
Fruto 2	2.2	12
Fruto 3	2.42	14
Fruto 4	2.4	13.8
Fruto 5	3.1	12
Fruto 6	2.4	13
Fruto 7	2.94	12.4
Fruto 8	2.58	12
Fruto 9	2.26	12.5
Fruto 10	2.06	13
Fruto 11	2.54	13
Fruto 12	2.36	14
Fruto 13	1.74	13
Fruto 14	2.42	14
Fruto 15	2.14	12.5
Fruto 16	2.3	12
Fruto 17	2.4	13
Fruto 18	2.2	13
Fruto 19	2.08	14
Fruto 20	2.16	12.5
Fruto 21	2.24	12.5
Fruto 22	2.48	13
Fruto 23	1.62	13
Fruto 24	1.74	12.5
Fruto 25	2.66	12.5
Fruto 26	3.26	13
Fruto 27	3.06	13
Fruto 28	2.36	13
Fruto 29	3.34	13.5
Fruto 30	3	12
Media	2.425333	12.89
Peso resto producción		40.81
Producción total (kg)		113.57
Producción por hectárea (kg)		40560.71

ENTRADA: IVIA - 81

Plantas utilizadas en la caracterización	7
Peso medio de los frutos caracterizados	1.63
Grados Brix	13.8
Producción / planta	12.8
Sección longitudinal	elíptica
Color de la corteza	verde
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	Punteado
Tipo de fruto	rochet
Acostillado	ausente
Escriturado	medio
Forma de las semillas	no piñonet
Color de las semillas	no blanca
Capacidad germinativa	25%
Peso de 100 semillas	3.7
Precocidad de la floración	68
Precocidad del fruto	105
Sexo	andromonico
Gramos de semilla obtenida	15.7
Flores polinizadas artificialmente	38
Frutos cuajados en polinización artificial	4



Entrada**IVIA - 81**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	2.34	13.5
Fruto 2	2.12	13
Fruto 3	1.4	13
Fruto 4	2.06	14
Fruto 5	1.14	14
Fruto 6	1.46	15
Fruto 7	1.32	14
Fruto 8	1.64	15.5
Fruto 9	1.74	15
Fruto 10	1.94	13.5
Fruto 11	1.16	13
Fruto 12	1.32	14
Fruto 13	1.24	15
Fruto 14	1.36	16
Fruto 15	1.8	15
Fruto 16	1.56	13
Fruto 17	1.12	13
Fruto 18	2.06	14
Fruto 19	2.36	13
Fruto 20	1.9	14
Fruto 21	1.38	13.5
Fruto 22	1.54	15
Fruto 23	1.64	14
Fruto 24	1.56	14
Fruto 25	1.46	15
Fruto 26	1.44	12.5
Fruto 27	1.76	13.5
Fruto 28	1.84	12
Fruto 29	1.62	12
Fruto 30	1.5	12
Media	1.626	13.8
<hr/>		
Peso resto producción		40.68
Producción total (kg)		89.46
Producción por hectárea (kg)		45642.86

ENTRADA: IVIA - 190

Plantas utilizadas en la caracterización	9
Peso medio de los frutos caracterizados	1.99
Grados Brix	3.73
Producción / planta	17.28
Sección longitudinal	Serpentiforme
Color de la corteza	Blanco
Color de la carne	Blanco
Manchas en la corteza	ausentes
Tipo de manchas	ausentes
Tipo de fruto	Alficoz
Acostillado	ausente
Escriturado	escaso
Forma de las semillas	NP
Color de las semillas	B
Capacidad germinativa	
Peso de 100 semillas	5
Precocidad de la floración	62
Precocidad del fruto	92
Sexo	Monoico
Gramos de semilla obtenida en frutos blancos	51.5
Flores polinizadas artificialmente	44
Frutos cuajados en polinización artificial	8



Entrada**IVIA - 190**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	2.92	4
Fruto 2	2.8	5
Fruto 3	2.44	4
Fruto 4	3.46	4
Fruto 5	1.8	4.5
Fruto 6	1.06	3
Fruto 7	1.58	3
Fruto 8	2.64	4
Fruto 9	2.66	4
Fruto 10	1.96	3.5
Fruto 11	1.6	3
Fruto 12	2.1	3
Fruto 13	3.24	5
Fruto 14	1.58	4
Fruto 15	1.84	3.5
Fruto 16	2.38	4
Fruto 17	1.88	4
Fruto 18	0.72	3.5
Fruto 19	0.62	3
Fruto 20	1.28	3.5
Fruto 21	1.86	3.5
Fruto 22	1.54	3.5
Fruto 23	1.76	3
Fruto 24	1.62	3
Fruto 25	2.02	4
Fruto 26	0.94	3
Fruto 27	2.3	3
Fruto 28	1.88	4
Fruto 29	2.5	4.5
Fruto 30	2.66	5
Media	1.988	3.733333
Peso resto producción		95.92
Producción total (kg)		155.56
Producción por hectárea (kg)		61730.16

ENTRADA: IVIA - 200

Plantas utilizadas en la caracterización	7
Peso medio de los frutos caracterizados	2.14
Grados Brix	12.46
Producción / planta	14.8
Sección longitudinal	Elíptica
Color de la corteza	verde
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	>0,5cm
Tipo de fruto	Piel de Sapo
Acostillado	ausente
Escriturado	escaso
Forma de las semillas	piñonet
Color de las semillas	no blanco
Capacidad germinativa	35%
Peso de 100 semillas	3.7
Precocidad de la floración	68
Precocidad del fruto	103
Sexo	andromonoico
Gramos de semilla obtenida	22.2
Flores polinizadas artificialmente	60
Frutos cuajados en polinización artificial	3



Entrada

IVIA - 200

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	2.3	12
Fruto 2	2.46	12
Fruto 3	2.04	12
Fruto 4	2.4	13.5
Fruto 5	2.9	14
Fruto 6	2.34	13.5
Fruto 7	1.82	13
Fruto 8	1.4	12.5
Fruto 9	1.8	12
Fruto 10	1.92	13.5
Fruto 11	1.72	15.5
Fruto 12	2.68	13.5
Fruto 13	2.1	12
Fruto 14	2.38	13
Fruto 15	2.62	11
Fruto 16	2.34	13.5
Fruto 17	2.24	12
Fruto 18	1.86	11.5
Fruto 19	2.04	12
Fruto 20	1.66	14
Fruto 21	2.88	13.5
Fruto 22	1.5	11
Fruto 23	1.92	12
Fruto 24	2.46	12
Fruto 25	1.9	11
Fruto 26	1.38	11
Fruto 27	2.28	11
Fruto 28	2.4	12.5
Fruto 29	2.34	12
Fruto 30	2.2	12
Media	2.142667	12.46667
Peso resto producción		39.32
Producción total (kg)		103.6
Producción por hectárea (kg)		52857.14

Entrada: O5 - 413

Plantas utilizadas en la caracterización	13
Peso medio de los frutos caracterizados	2.43
Grados Brix	13.05
Producción / planta	10.3
Sección longitudinal	Elíptica
Color de la corteza	verde
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	>0,5cm
Tipo de fruto	Piel de Sapo
Acostillado	ausente
Escriturado	medio /ligero
Forma de las semillas	P
Color de las semillas	NB
Capacidad germinativa	100%
Peso de 100 semillas	4.5
Precocidad de la floración	61
Precocidad del fruto	97
Sexo	andromonoico
Gramos de semilla obtenida	19.5
Flores polinizadas artificialmente	35
Frutos cuajados en polinización artificial	1



Entrada**O5 - 413**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	1.94	12
Fruto 2	1.98	14
Fruto 3	2.12	12
Fruto 4	1.98	13
Fruto 5	2.22	15
Fruto 6	3.56	13
Fruto 7	1.92	13.5
Fruto 8	3.28	13
Fruto 9	2.14	14
Fruto 10	3.06	13
Fruto 11	1.88	15
Fruto 12	2.36	12
Fruto 13	2.84	13
Fruto 14	2.44	13
Fruto 15	2.2	13
Fruto 16	1.92	12
Fruto 17	2.4	12
Fruto 18	3.18	14
Fruto 19	1.5	13
Fruto 20	2.68	13
Fruto 21	2.26	13
Fruto 22	2.56	12
Fruto 23	1.94	12
Fruto 24	2.06	13
Fruto 25	2.26	12
Fruto 26	1.5	12
Fruto 27	3.58	14
Fruto 28	3.62	13
Fruto 29	2.96	15
Fruto 30	2.48	13
Media	2.427333	13.05
Peso resto producción		61.24
Producción total (kg)		134.06
Producción por hectárea (kg)		36829.67

ENTRADA: O5 - 414 - N

Plantas utilizadas en la caracterización	9
Peso medio de los frutos caracterizados	2,2
Grados Brix	13
Producción/planta	11,5
Sección longitudinal	elíptica
Color de la corteza	amarillo
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	ausentes
Tipo de manchas	ausentes
Tipo de fruto	amarillo
Acostillado	ausente
Escriturado	escaso
Forma de las semillas	no piñonet
Color de las semillas	blanco
Capacidad germinativa	100%
Peso de 100 semillas	6
Precocidad de la floración	61
Precocidad del fruto	92
Sexo	andromonoico
Gramos de semilla obtenida	14
Flores polinizadas artificialmente	87
Frutos cuajados en polinización artificial	2



Entrada**O5- 414- N**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	2.48	11
Fruto 2	2.42	12
Fruto 3	2.18	13
Fruto 4	2.17	12
Fruto 5	1.52	13
Fruto 6	1.64	13
Fruto 7	2.06	14.2
Fruto 8	1.88	14
Fruto 9	2.28	14
Fruto 10	2.6	12
Fruto 11	2.66	12
Fruto 12	2.54	13
Fruto 13	2.74	12
Fruto 14	2.44	12
Fruto 15	2.02	14
Fruto 16	2.5	14
Fruto 17	3.1	15
Fruto 18	2.68	14
Fruto 19	1.84	14
Fruto 20	2	13.5
Fruto 21	1.7	12
Fruto 22	1.96	14
Fruto 23	1.62	13
Fruto 24	1.68	12
Fruto 25	1.42	13.5
Fruto 26	2.28	13
Fruto 27	2.38	13
Fruto 28	2.42	14
Fruto 29	1.46	12
Fruto 30	2.42	12
Media	2.169667	13.00667
Peso resto producción		38.72
Producción total (kg)		103.81
Producción por hectárea (kg)		41194.44

ENTRADA: PI - 161375

Plantas utilizadas en la caracterización	5
Peso medio de los frutos caracterizados	0.84
Grados Brix	7.97
Producción/planta	13.7
Sección longitudinal	piriforme
Color de la corteza	verde
Color de la carne	Naranja
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	>0,5cm
Tipo de fruto	Exótico
Acostillado	presente
Escriturado	ausente
Forma de las semillas	NP
Color de las semillas	NB
Capacidad germinativa	69%
Peso de 100 semillas	1
Precocidad de la floración	61
Precocidad del fruto	93
Sexo	andromonoico
Gramos de semilla obtenida	43
Flores polinizadas artificialmente	35
Frutos cuajados en polinización artificial	12



Entrada**PI- 161375**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	0.88	7
Fruto 2	0.9	6
Fruto 3	1.04	5
Fruto 4	0.46	5
Fruto 5	0.6	7
Fruto 6	0.88	10
Fruto 7	0.64	7
Fruto 8	0.94	8
Fruto 9	1.14	10
Fruto 10	0.58	7
Fruto 11	0.86	6
Fruto 12	0.9	8
Fruto 13	0.76	5.5
Fruto 14	0.62	8
Fruto 15	0.88	7.5
Fruto 16	0.68	7.5
Fruto 17	0.9	6
Fruto 18	0.72	10
Fruto 19	0.68	8
Fruto 20	0.68	8
Fruto 21	0.8	8
Fruto 22	0.6	8.5
Fruto 23	1.24	11
Fruto 24	0.68	10
Fruto 25	1.06	10
Fruto 26	1.04	10
Fruto 27	1.04	8
Fruto 28	1.02	8
Fruto 29	1.04	11
Fruto 30	0.9	8
Media	0.838667	7.966667
Peso resto producción		43.3
Producción total (kg)		68.46
Producción por hectárea (kg)		48900

ENTRADA: UPV - 7859

Plantas utilizadas en la caracterización	13
Peso medio de los frutos caracterizados	3.5
Grados Brix	4.98
Producción/planta	5
Sección longitudinal	Elíptica/Oviforme/Cilíndrica
Color de la corteza	Naranja
Color de la carne	naranja
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	Bandas Meridianas
Tipo de fruto	Otros (Tal vez Cantalupo)
Acostillado	presente
Escriturado	abundante
Forma de las semillas	NP
Color de las semillas	NB
Capacidad germinativa	100%
Peso de 100 semillas	6.5
Precocidad de la floración	61
Precocidad del fruto	104
Sexo	andromonoico
Gramos de semilla obtenida	34
Flores polinizadas artificialmente	43



Entrada**UPV - 7859**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	4.66	4.5
Fruto 2	2.8	4
Fruto 3	4.62	5
Fruto 4	2.3	5
Fruto 5	3.4	7
Fruto 6	2.96	5
Fruto 7	3.38	7
Fruto 8	2.98	4
Fruto 9	1.26	4
Fruto 10	1.86	4
Fruto 11	2.34	5
Fruto 12	1.82	3
Fruto 13	4.44	4
Fruto 14	2.5	4
Fruto 15	4.68	4
Fruto 16	1.5	6
Fruto 17	2.82	4
Fruto 18	4.42	4
Fruto 19	1.7	6
Fruto 20	4.74	6
Fruto 21	4.44	6
Fruto 22	3.28	6
Fruto 23	3.32	6
Fruto 24	4.2	5
Fruto 25	3.64	5
Fruto 26	6.12	5
Fruto 27	5.32	5
Fruto 28	5.96	6
Fruto 29	3.44	5
Fruto 30	3.64	5
Media	3.484667	4.983333
Peso resto producción		30.8
Producción total (kg)		135.34
Producción por hectárea (kg)		37181.32

ENTRADA:UPV - 7870

Plantas utilizadas en la caracterización	8
Peso medio de los frutos caracterizados	2.29
Grados Brix	13.2
Producción/planta	8.8
Sección longitudinal	Elíptica
Color de la corteza	verde
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	punteado
Tipo de fruto	rochet
Acostillado	ausente
Escriturado	medio
Forma de las semillas	NP
Color de las semillas	NB
Capacidad germinativa	90%
Peso de 100 semillas	5,5R/5,5PS
Precocidad de la floración	61
Precocidad del fruto	93
Sexo	andromonico
Gramos de semilla obtenida	17,5R/31.5PS
Flores polinizadas artificialmente	62
Frutos cuajados en polinización artificial	2R/4PS



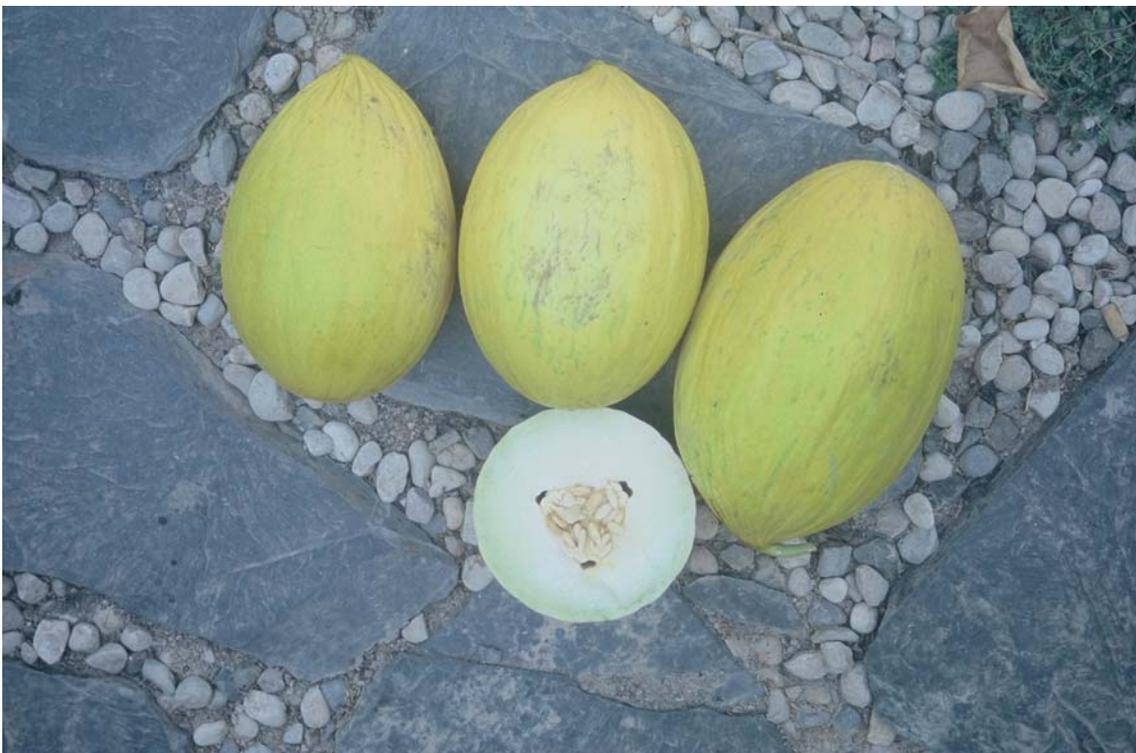
* Aunque la entrada es mayoritariamente de tipo Rochet, aparece alguna planta de tipo Piel de Sapo. Estas no se han considerado en la caracterización, pero si se obtuvieron algunos frutos de multiplicación controlada, razón por la cual se hace referencia en algunos registros a dos tipos.

Entrada**UPV - 7870**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	2.96	12
Fruto 2	2.4	13.5
Fruto 3	2.88	12
Fruto 4	3.52	12
Fruto 5	3.02	12
Fruto 6	2.54	13
Fruto 7	2.94	12.5
Fruto 8	1.54	12
Fruto 9	2.88	14
Fruto 10	2.26	15
Fruto 11	2.76	13
Fruto 12	2.4	14.5
Fruto 13	2.44	13
Fruto 14	2.14	12
Fruto 15	1.86	13.5
Fruto 16	1.48	12
Fruto 17	2.4	12.5
Fruto 18	1.88	12
Fruto 19	1.4	13
Fruto 20	2.6	14
Fruto 21	2.26	13
Fruto 22	1.74	15
Fruto 23	1.56	12
Fruto 24	1.84	15
Fruto 25	1.98	14
Fruto 26	1.24	13
Fruto 27	1.38	14
Fruto 28	2.72	14
Fruto 29	2.76	14
Fruto 30	2.78	14.5
Media	2.285333	13.2
Peso resto producción		1.9
Producción total (kg)		70.46
Producción por hectárea (kg)		31455.36

ENTRADA: UPV - 8585

Plantas utilizadas en la caracterización	11
Peso medio de los frutos caracterizados	1.85
Grados Brix	13.16
Producción/planta	9.9
Sección longitudinal	Elíptica
Color de la corteza	amarillo
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	ausentes
Tipo de manchas	ausentes
Tipo de fruto	amarillo
Acostillado	ausente
Escriturado	escaso
Forma de las semillas	no piñonet
Color de las semillas	blanco
Capacidad germinativa	100%
Peso de 100 semillas	7
Precocidad de la floración	61
Precocidad del fruto	92
Sexo	andromonoico
Gramos de semilla obtenida	51.5
Flores polinizadas artificialmente	46



Entrada**UPV - 8585**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	1.78	12
Fruto 2	1.74	14
Fruto 3	1.38	13
Fruto 4	1.54	14.5
Fruto 5	1.62	14
Fruto 6	1.8	13
Fruto 7	2.7	13
Fruto 8	1.8	12.5
Fruto 9	1.98	12
Fruto 10	1.52	14
Fruto 11	2.1	14
Fruto 12	2.18	14
Fruto 13	1.46	13.8
Fruto 14	1.74	14
Fruto 15	1.3	14
Fruto 16	1.98	14
Fruto 17	2.06	13
Fruto 18	1.64	12
Fruto 19	2.26	12
Fruto 20	2.28	13
Fruto 21	1.62	14.5
Fruto 22	1.66	12.5
Fruto 23	2.08	12.5
Fruto 24	1.76	12.5
Fruto 25	2.16	13
Fruto 26	2.26	13
Fruto 27	2.22	13.5
Fruto 28	2.04	13
Fruto 29	1.04	12
Fruto 30	1.7	12.5
Media	1.846667	13.16
Peso resto producción		53.16
Producción total (kg)		108.56
Producción por hectárea (kg)		35246.75

ENTRADA: UPV- 8589

Plantas utilizadas en la caracterización	9
Peso medio de los frutos caracterizados	1,7
Grados Brix	6,5
Producción/planta	22,8
Sección longitudinal	Achatada
Color de la corteza	verde
Color de la carne	naranja
Manchas en la corteza	ausentes
Tipo de manchas	-
Tipo de fruto	Cantalupo
Acostillado	presente
Escriturado	abundante
Forma de las semillas	no piñonet
Color de las semillas	no blanco
Capacidad germinativa	94%
Peso de 100 semillas	3,3
Precocidad de la floración	68
Precocidad del fruto	103
Sexo	Andromonoico
Gramos de semilla obtenida	8,9
Flores polinizadas artificialmente	65
Frutos cuajados en polinización artificial	1



Entrada**UPV- 8589**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	1.6	7
Fruto 2	1.38	8
Fruto 3	2.02	7
Fruto 4	1.42	7
Fruto 5	1.46	6
Fruto 6	1.34	6
Fruto 7	1.18	7
Fruto 8	1.58	6
Fruto 9	1.5	7
Fruto 10	1.34	6
Fruto 11	1.84	8
Fruto 12	1.66	7
Fruto 13	1.52	6
Fruto 14	2.72	6
Fruto 15	1.68	7
Fruto 16	1.48	7
Fruto 17	2.84	6
Fruto 18	1.74	6
Fruto 19	2.26	6
Fruto 20	1.98	6
Fruto 21	2.28	6
Fruto 22	1.64	6
Fruto 23	1.62	6
Fruto 24	2.02	6
Fruto 25	1.7	6
Fruto 26	1.98	6
Fruto 27	1.24	7
Fruto 28	1.14	7
Fruto 29	1.28	7
Fruto 30	1.22	7
Media	1.688667	6.533333
Peso resto producción		154.98
Producción total (kg)		205.64
Producción por hectárea (kg)		81603.17

ENTRADA: UPV - 8625

Plantas utilizadas en la caracterización	10
Peso medio de los frutos caracterizados	1.51
Grados Brix	11.93
Producción/planta	17.6
Sección longitudinal	esférica
Color de la corteza	amarillo
Color de la carne	verde
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	Bandas Meridianas
Tipo de fruto	Cantalupo/Charentais
Acostillado	presente
Escriturado	escaso
Forma de las semillas	piñonet
Color de las semillas	no blanca
Capacidad germinativa	100%
Peso de 100 semillas	4.5
Precocidad de la floración	62
Precocidad del fruto	97
Sexo	Andromonoico
Gramos de semilla obtenida	72.5
Flores polinizadas artificialmente	42
Frutos cuajados en polinización artificial	7



Entrada**UPV - 8625**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	0.92	14
Fruto 2	1.32	12
Fruto 3	1.56	11
Fruto 4	1.72	11
Fruto 5	1.36	11
Fruto 6	1.62	12.5
Fruto 7	2.24	12
Fruto 8	1.16	11
Fruto 9	1.34	11
Fruto 10	1.34	11
Fruto 11	1.24	11
Fruto 12	1.5	10.5
Fruto 13	1.9	13
Fruto 14	1.59	12
Fruto 15	1.32	12.5
Fruto 16	1.72	11.5
Fruto 17	1.4	11
Fruto 18	1.68	12
Fruto 19	1.62	13
Fruto 20	1.94	13
Fruto 21	1.42	11
Fruto 22	1.14	11
Fruto 23	1.22	11
Fruto 24	1.12	13
Fruto 25	2	13
Fruto 26	1.5	13
Fruto 27	1.86	13
Fruto 28	1.54	13
Fruto 29	1.86	13
Fruto 30	1.26	11
Media	1.513667	11.93333
Peso resto producción		130.26
Producción total (kg)		175.67
Producción por hectárea (kg)		62739.29

ENTRADA: UPV - 7504

Plantas utilizadas en la caracterización	12
Peso medio de los frutos caracterizados	1.02
Grados Brix	11.98
Producción/planta	13.56
Sección longitudinal	esférica
Color de la corteza	Otros (Pardo)
Color de la carne	Naranja
Manchas en la corteza	ausentes
Tipo de manchas	ausentes
Tipo de fruto	Cantalupo Americano
Acostillado	presente
Escriturado	abundante
Forma de las semillas	N P
Color de las semillas	NB
Capacidad germinativa	100%
Peso de 100 semillas	3.5
Precocidad de la floración	61
Precocidad del fruto	98
Sexo	Andromonoico
Gramos de semilla obtenida	9
Flores polinizadas artificialmente	81
Frutos cuajados en polinización artificial	1



Entrada**UPV - 7504**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	1.21	11
Fruto 2	0.92	11
Fruto 3	0.82	12
Fruto 4	0.9	11.5
Fruto 5	1.1	11
Fruto 6	1.1	13
Fruto 7	0.9	11
Fruto 8	1	12
Fruto 9	0.84	14
Fruto 10	1.08	13.5
Fruto 11	0.92	12.5
Fruto 12	0.8	11.5
Fruto 13	1	11
Fruto 14	1.1	12
Fruto 15	1.12	11.5
Fruto 16	0.54	12
Fruto 17	0.9	11.5
Fruto 18	1.04	12.5
Fruto 19	0.92	12.5
Fruto 20	1.04	11
Fruto 21	1.04	11.5
Fruto 22	1.02	12
Fruto 23	1.04	11
Fruto 24	1.24	11.5
Fruto 25	1.1	13
Fruto 26	1.06	11.5
Fruto 27	1.16	11.5
Fruto 28	1.32	12.5
Fruto 29	1.04	13
Fruto 30	1.2	14
Media	1.015667	11.98333
Peso resto producción		132.24
Producción total (kg)		162.71
Producción por hectárea (kg)		48425.6

ENTRADA: V-C-158

Plantas utilizadas en la caracterización	10
Peso medio de los frutos caracterizados	2.4
Grados Brix	14.2
Producción/planta	9.3
Sección longitudinal	Elíptica
Color de la corteza	verde
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	>0,5cm
Tipo de fruto	Piel de sapo
Acostillado	ausente
Escriturado	medio
Forma de las semillas	piñonet
Color de las semillas	NB
Capacidad germinativa	86%
Peso de 100 semillas	3.7
Precocidad de la floración	68
Precocidad del fruto	103
Sexo	Andromonoico
Gramos de semilla obtenida	38.3
Flores polinizadas artificialmente	45
Frutos cuajados en polinización artificial	4



Entrada**V-C-158**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	2.66	13
Fruto 2	2.2	15
Fruto 3	3.24	15
Fruto 4	2.26	14
Fruto 5	2.08	14
Fruto 6	3.12	14.5
Fruto 7	2.42	13
Fruto 8	2.04	14
Fruto 9	2.32	14
Fruto 10	2.04	14
Fruto 11	2.74	16
Fruto 12	2.58	14
Fruto 13	2.54	14
Fruto 14	2.32	15
Fruto 15	1.58	14
Fruto 16	2.76	15.5
Fruto 17	2.9	15
Fruto 18	2.74	14
Fruto 19	1.94	14
Fruto 20	2.42	15
Fruto 21	2.28	13
Fruto 22	1.9	13
Fruto 23	2.06	15
Fruto 24	2.42	13
Fruto 25	1.98	15
Fruto 26	2.18	13.5
Fruto 27	2.6	14
Fruto 28	2.18	13
Fruto 29	2.04	13.5
Fruto 30	2.14	15
Media	2.356	14.16667
Peso resto producción		21.92
Producción total (kg)		92.6
Producción por hectárea (kg)		33071.43

ENTRADA: V-C-159

Plantas utilizadas en la caracterización	7
Peso medio de los frutos caracterizados	2.3
Grados Brix	14.6
Producción/planta	12.3
Sección longitudinal	Eliptica/Alargada
Color de la corteza	verde
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	>0,5cm
Tipo de fruto	Piel de sapo
Acostillado	ausente
Escriturado	escaso
Forma de las semillas	Piñonet
Color de las semillas	no blanca
Capacidad germinativa	83%
Peso de 100 semillas	3.7
Precocidad de la floración	68
Precocidad del fruto	105
Sexo	Andromonoico
Gramos de semilla obtenida	31.5
Flores polinizadas artificialmente	52
Frutos cuajados en polinización artificial	2



Entrada**V-C-159**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	2.08	15.5
Fruto 2	2.58	12.5
Fruto 3	2.98	16
Fruto 4	2.24	15
Fruto 5	2.08	15
Fruto 6	2.72	15
Fruto 7	2.76	12
Fruto 8	2.2	14
Fruto 9	2.36	15.5
Fruto 10	2.66	15
Fruto 11	2.24	14
Fruto 12	2.02	14
Fruto 13	2.26	14
Fruto 14	2.18	13.5
Fruto 15	2	14
Fruto 16	1.8	13
Fruto 17	1.9	14
Fruto 18	2.96	14
Fruto 19	2.38	15
Fruto 20	2.1	14.5
Fruto 21	2.58	15.5
Fruto 22	2.4	16
Fruto 23	2.6	14.5
Fruto 24	2.26	14
Fruto 25	3.12	15
Fruto 26	2.98	15
Fruto 27	2.38	15
Fruto 28	1.35	15.5
Fruto 29	2.04	16
Fruto 30	1.48	15
Media	2.323	14.56667
Peso resto producción		16.56
Producción total (kg)		86.25
Producción por hectárea (kg)		44005.1

ENTRADA: V - C - 160

Plantas utilizadas en la caracterización	12
Peso medio de los frutos caracterizados	3.2
Grados Brix	13.95
Producción/planta	13.6
Sección longitudinal	Elíptica
Color de la corteza	verde
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	>0,5cm
Tipo de fruto	Piel de sapo
Acostillado	ausente
Escriturado	ligero
Forma de las semillas	piñonet
Color de las semillas	no blanco
Capacidad germinativa	100%
Peso de 100 semillas	5
Precocidad de la floración	61
Precocidad del fruto	97
Sexo	andromonoico
Gramos de semilla obtenida	75.5
Flores polinizadas artificialmente	40
Frutos cuajados en polinización artificial	5



Entrada**V - C - 160**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	3.78	14
Fruto 2	3.32	13.5
Fruto 3	2.46	14
Fruto 4	3.2	14
Fruto 5	3.1	12
Fruto 6	3.22	15
Fruto 7	3.44	14
Fruto 8	2.96	14
Fruto 9	3.52	12.5
Fruto 10	2.7	14.5
Fruto 11	3.54	15.5
Fruto 12	2.8	15
Fruto 13	3.1	13.5
Fruto 14	3.16	14.5
Fruto 15	3.14	12
Fruto 16	5.06	12
Fruto 17	2.82	15
Fruto 18	2.38	13
Fruto 19	1.96	12
Fruto 20	3.38	14.5
Fruto 21	2.32	13
Fruto 22	2.74	16
Fruto 23	3.16	16
Fruto 24	4.18	17
Fruto 25	3.3	14
Fruto 26	2.56	13
Fruto 27	3.3	14
Fruto 28	3.36	14
Fruto 29	4.1	13
Fruto 30	2.94	14
Media	3.166667	13.95
Peso resto producción		68.16
Producción total (kg)		163.16
Producción por hectárea (kg)		48559.52

ENTRADA: V-C-161

Plantas utilizadas en la caracterización	11
Peso medio de los frutos caracterizados	1.74
Grados Brix	13.4
Producción/planta	12.83
Sección longitudinal	Elíptica
Color de la corteza	verde
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	Punteado
Tipo de fruto	rochet
Acostillado	ausente
Escriturado	escaso
Forma de las semillas	Piñonet
Color de las semillas	NB
Capacidad germinativa	87%
Peso de 100 semillas	4.3
Precocidad de la floración	68
Precocidad del fruto	103
Sexo	Andromonoico
Gramos de semilla obtenida	38.5
Flores polinizadas artificialmente	42
Frutos cuajados en polinización artificial	3



Entrada**V-C-161**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	1.82	15
Fruto 2	1.9	14
Fruto 3	1.84	12
Fruto 4	2.2	14
Fruto 5	1.76	13
Fruto 6	2.04	14
Fruto 7	1.38	13.5
Fruto 8	1.68	13
Fruto 9	1.6	14
Fruto 10	1.38	13
Fruto 11	1.66	14
Fruto 12	1.72	12
Fruto 13	1.98	13
Fruto 14	1.34	14
Fruto 15	2.06	13.5
Fruto 16	2.1	13
Fruto 17	1.7	14.5
Fruto 18	2.44	12
Fruto 19	1.8	14
Fruto 20	1.62	13
Fruto 21	1.56	13.5
Fruto 22	1.5	12.5
Fruto 23	1.52	14
Fruto 24	1.5	13.5
Fruto 25	2.02	13
Fruto 26	1.54	13.5
Fruto 27	1.68	12
Fruto 28	1.62	13
Fruto 29	1.56	13
Fruto 30	1.7	15.5
Media	1.740667	13.4
<hr/>		
Peso resto producción		88.96
Producción total (kg)		141.18
Producción por hectárea (kg)		45837.66

ENTRADA: V-C-162

Plantas utilizadas en la caracterización	5
Peso medio de los frutos caracterizados	1.8
Grados Brix	14.5
Producción/planta	10.79
Sección longitudinal	Elíptica
Color de la corteza	verde
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	punteado
Tipo de fruto	rochet
Acostillado	ausente
Escriturado	medio
Forma de las semillas	no piñonet
Color de las semillas	no blanco
Capacidad germinativa	86%
Peso de 100 semillas	5.2
Precocidad de la floración	68
Precocidad del fruto	103
Sexo	andromonico
Gramos de semilla obtenida	62.6
Flores polinizadas artificialmente	43
Frutos cuajados en polinización artificial	3



Entrada**V-C-162**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	2.02	15
Fruto 2	2.18	14
Fruto 3	2	14
Fruto 4	1.74	16
Fruto 5	1.7	14
Fruto 6	1.86	16
Fruto 7	1.9	15
Fruto 8	1.86	14
Fruto 9	1.68	15
Fruto 10	1.84	14
Fruto 11	2.1	14
Fruto 12	2.38	16
Fruto 13	2.32	15
Fruto 14	2.08	12.5
Fruto 15	1.6	11.5
Fruto 16	1.38	15
Fruto 17	1.84	16
Fruto 18	1.6	15
Fruto 19	1.86	13
Fruto 20	1.4	13
Fruto 21	1.74	15
Fruto 22	1.94	15.5
Fruto 23	1.74	14
Fruto 24	1.22	16
Fruto 25	1.44	14.5
Fruto 26	1.74	13
Fruto 27	1.5	14
Fruto 28	1.52	16
Fruto 29	1.79	14
Fruto 30	1.98	14.5
Media	1.798333	14.48333
Peso resto producción		0
Producción total (kg)		53.95
Producción por hectárea (kg)		38535.71

ENTRADA: V-C-163

Plantas utilizadas en la caracterización	7
Peso medio de los frutos caracterizados	1.53
Grados Brix	14.03
Producción/planta	7.07
Sección longitudinal	Elíptica
Color de la corteza	verde
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	Punteado
Tipo de fruto	rochet
Acostillado	ausente
Escriturado	medio
Forma de las semillas	no piñonet
Color de las semillas	no blanca
Capacidad germinativa	92%
Peso de 100 semillas	5
Precocidad de la floración	68
Precocidad del fruto	103
Sexo	Andromonoico
Gramos de semilla obtenida	31.5
Flores polinizadas artificialmente	41
Frutos cuajados en polinización artificial	4



Entrada**V-C-163**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	1.78	14
Fruto 2	2	13.5
Fruto 3	1.76	15
Fruto 4	1.44	14.5
Fruto 5	1.58	14
Fruto 6	1.24	14
Fruto 7	1.34	14
Fruto 8	1.48	14
Fruto 9	1.2	15
Fruto 10	1.2	14
Fruto 11	1.16	13
Fruto 12	1.66	13.5
Fruto 13	1.72	16
Fruto 14	1.42	14
Fruto 15	2.04	15
Fruto 16	1.76	15
Fruto 17	1.28	13
Fruto 18	1.48	15
Fruto 19	1.32	13
Fruto 20	1.92	15
Fruto 21	1.68	13.5
Fruto 22	1.62	15
Fruto 23	1.32	14
Fruto 24	1.32	13
Fruto 25	1.4	13
Fruto 26	2	15
Fruto 27	1.46	13
Fruto 28	1.38	14
Fruto 29	1.44	13
Fruto 30	1.48	13
Media	1.529333	14.03333
Peso resto producción		3.64
Producción total (kg)		49.52
Producción por hectárea (kg)		25265.31

ENTRADA: V-C-166

Plantas utilizadas en la caracterización	7
Peso medio de los frutos caracterizados	1.89
Grados Brix	13.87
Producción/planta	14.33
Sección longitudinal	Elíptica
Color de la corteza	verde
Color de la carne	blanco
Manchas en la corteza	presentes
Tipo de manchas	punteado
Tipo de fruto	rochet
Acostillado	ausente
Escriturado	medio
Forma de las semillas	no piñonet
Color de las semillas	no blanca
Capacidad germinativa	90%
Peso de 100 semillas	5
Precocidad de la floración	68
Precocidad del fruto	103
Sexo	Andromonoico
Gramos de semilla obtenida	48.1
Flores polinizadas artificialmente	41
Frutos cuajados en polinización artificial	3



Entrada**V-C-166**

Muestra de 30 frutos	Peso(Kg)	°Brix
Fruto 1	2.5	14
Fruto 2	2.52	14.5
Fruto 3	1.76	15
Fruto 4	2.4	14
Fruto 5	2.52	14
Fruto 6	2.24	14.5
Fruto 7	1.8	12
Fruto 8	1.98	14
Fruto 9	2.04	14
Fruto 10	1.54	13.5
Fruto 11	1.86	13
Fruto 12	1.8	14
Fruto 13	1.76	13
Fruto 14	1.96	13
Fruto 15	1.96	13
Fruto 16	1.48	14
Fruto 17	1.86	14.5
Fruto 18	1.66	13
Fruto 19	2.12	14
Fruto 20	1.78	14
Fruto 21	1.8	14.5
Fruto 22	1.88	14
Fruto 23	1.74	15
Fruto 24	1.78	14
Fruto 25	1.44	14
Fruto 26	1.76	14
Fruto 27	1.72	15
Fruto 28	1.6	13
Fruto 29	1.84	14
Fruto 30	1.7	13.5
Media	1.893333	13.86667
Peso resto producción		43.51
Producción total (kg)		100.31
Producción por hectárea (kg)		51178.57

BIBLIOGRAFIA

- C.R.F. 1993a. Normas para bancos de genes. FAO. Roma.**
- C.R.F. 1993b. Proyecto de Código Internacional de Conducta para la Recolección y Transferencia de Germoplasma Vegetal.**
- Cuartero, J.; Díez, M.J.; Ferrando, C.; Gómez-Guillamón, M.L.; Nuez, F. (1989). Germplasm Resources of Lycopersicon from Andalucía (Spain). Tomato Gen. Coop. Report. 39: 9-11.**
- Cubero, J.Y. 2003. Introducción a la mejora genética vegetal. Ediciones Mundiprensa. Madrid.**
- Esteva, J. 2006. Genética y Mejora Vegetal. Manuscrito de los apuntes de clase de la asignatura de Genética y Mejora Vegetal de 4º curso de la titulación de Ingeniero Agrónomo en la UPCT**
- Hawkes, J.C. 1980. Crop Genetic Resources. Field Collection Manual. IBPGR y ESCARPIA, Birmingham.**
- IBPGR (1989). Scientific management of germplasm: characterization, evaluation and enhancement. Lecture Series 2. Roma.**
- McCreight, J. D., Nelson, H., Grumet, R. 1993. Melon. *Cucumis melo L.* En: Genetic Improvement of vegetable crops. Kalloo, G. y Bergh, B.O. (Editores) Pergamon Press. Oxford: 267- 294.**
- Nuez, F.; Díez, M.J.; Costa, J.; Cuartero, J. (1988). Germplasm Resources of Cucurbita from Spain. Cucurbit. Gen. Coop. 11: 86-87.**
- Nuez, F.; Díez, M.J. (1990). Genebank of the Polytechnical University of Valencia. En "Hernández Bermejo, J.E.; Clemente, M.; Heywood, V. (Eds.). Conservation Techniques in Botanic Gardens, Koeltz Scientific Books. Königstein": 157-159.**
- Nuez, F.; Costa, J.; Díez, M.J.; Fernández de Córdova, P. (1991). Capsicum accesions of the Polytechnical University Genebank of Valencia. Capsicum Newsletter 10: 33-34.**
- Nuez, F. y Ruiz, J.J. 1999. La biodiversidad Agrícola Valenciana: estrategias para su conservación y utilización. Servicio de publicaciones de la UPV.**