

Índice

1. Introducción.....	1
1.1. Origen y clasificación del melón (<i>Cucumis melo</i> L.).....	3
1.2. Importancia Económica.....	6
1.3. Limitaciones en la producción de melón.....	9
1.3.1. Plagas y enfermedades.....	9
1.3.2. Factores ambientales.....	14
1.4. El injerto como herramienta de mejora frente a estreses bióticos y abióticos en el cultivo del melón.....	18
1.4.1. La técnica del injerto: Metodologías.....	20
1.5. Desarrollo de patrones/portainjertos para melón.....	22
1.5.1. Portainjertos del género <i>Cucurbita</i>	22
1.5.2. El género <i>Cucumis</i> como recurso para el desarrollo de nuevos portainjertos de melón.....	24
1.5.2.1. Hibridación interespecífica en el género <i>Cucumis</i>	27
1.5.2.2. Poliploidización como herramienta de mejora.....	34
1.6. Impacto y efectos del injerto.....	37
1.6.1. Interacción portainjerto-variedad.....	37
1.6.2. El injerto y la resistencia a estrés biótico y abiótico.....	38
1.6.3. Impacto del injerto sobre el vigor y floración de la variedad injertada.....	39
1.6.4. Efectos negativos del injerto: impacto sobre la calidad del fruto.....	40
1.6.5. Estructura de la presente tesis doctoral.....	42
1.7. Bibliografía.....	43
2. Objetivos y Justificación.....	63

3. Capítulos.....	67
Capítulo 1. Evaluación de portainjertos experimentales para el cultivo de melón.....	69
1.1. Uso de portainjertos para la recuperación de variedades tradicionales.....	71
El injerto como técnica para la recuperación de variedades tradicionales el ‘Meló d’Or’ d’Ontinyent’, un caso de estudio.....	72
1.2. Evaluación de portainjertos comerciales y experimentales de <i>Cucurbita</i> spp y <i>Cucumis</i> spp para el cultivo de melón de tipo Piel de Sapo.....	87
Impacto de portainjertos de <i>Cucurbita</i> y <i>Cucumis</i> sobre el desarrollo y la calidad del fruto de melón Piel de Sapo (<i>Cucumis melo</i> L. subsp. <i>melo</i> grupo <i>ibericus</i>).....	88
Capítulo 2. Caracterización de germoplasma de <i>Cucumis</i> para su potencial utilidad como portainjerto de melón.....	137
2.1. Caracterización de especies silvestres e híbridos de <i>Cucumis</i> spp.....	139
Germination of Wild <i>Cucumis</i> Species and Interspecific Hybrids.....	140
2.2. Caracterización de un híbrido de <i>Cucumis</i> como potencial portainjerto para melón.....	150
Use of Wild <i>Cucumis</i> as Potential New Rootstocks for Melons.....	151
2.3. Desarrollo de híbridos interespecíficos como portainjertos de melón.....	163
New <i>Cucumis</i> rootstocks for Melon: ‘UPV-FA’ and ‘UPV-FMy’.....	164
Capítulo 3. Poliploidización como herramienta de mejora en portainjertos.....	185
3.1. Desarrollo de alopoliploides para su uso como portainjertos de melón.....	187
Characterization of allopolyploid plants from two interspecific <i>Cucumis</i> hybrids (UPV-FA and UPV-FMy) useful as melon rootstocks.....	188

4. Discusión General	221
Evaluación de portainjertos experimentales para el cultivo de melón (capítulo 1).....	224
Caracterización de germoplasma de <i>Cucumis</i> para su potencial utilidad como portainjerto de melón (Capítulo 2).....	228
Poliploidización como herramienta de mejora en portainjertos (Capítulo 3).....	231
Bibliografía.....	235
5. Conclusiones.....	243

Índice Tablas

Introducción

TABLA 1 ■ Cruzamientos directos (A) y recíprocos (B) realizados entre distintas especies del género <i>Cucumis</i> en 3 estudios clásicos considerados compatibles (C), parcialmente compatibles (PC) e incompatibles (I).....	30-31
--	-------

El injerto como técnica para la recuperación de variedades tradicionales el 'Meló d'Or' d'Ontinyent', un caso de estudio

TABLA 1 ■ Promedios de los índices de vigor de planta y calidad de las raíces anotados al final del cultivo en una escala de 0-5. Vigor (0= planta muerta; 5=planta muy vigorosa); Difi cultad de extracción (0=sin difi cultad; 5= muy difícil de extraer); Síntomas (0=no se detectan visualmente lesiones fúngicas; 5= raíz muy dañada con podredumbres, necrosis, raíces rotas y/o presencia de peritecios); Ramifi cación (0= raíces muy poco ramifi cadas, 5= raíces con mucha ramifi cación lateral).....	79
TABLA 2 ■ Análisis de calidad en frutos de la variedad tradicional 'Meló d'Or'	82
TABLA 3 ■ Análisis de calidad en frutos de la variedad comercial de tipo Piel de sapo cv. 'Finura'	82

Impacto de portainjertos de *Cucurbita* y *Cucumis* sobre el desarrollo y la calidad del fruto de melón Piel de Sapo (*Cucumis melo* L. subsp. *melo* grupo *ibericus*)

TABLA 1 ■ Portainjertos utilizados en los distintos ensayos de campo de Picassent 2015 y 2016, y Meliana 2017 (Valencia-España).....	92
TABLA 2 ■ Compuestos volátiles cuantificados en los frutos de la variedad de melón Piel de Sapo Finura cosechados sobre plantas no injertadas e injertadas en los distintos patrones. Se indican el número CAS, el peso molecular (MW), el tiempo de retención (Rt), el índice de retención (Ri, calculado con n-alcános en columna capilar Supelcowax), el ión de cuantificación (Quan. ion), parámetros cromatográficos obtenidos de los cromatogramas GC-MS (extracción de purga y trampa usando cartuchos EnviCarb 500mg, 30 g de muestra), el rango de linealidad (Linearity range, correspondiente a la concentración real de los patrones empleados en la calibración).....	96-98
TABLA 3 ■ Efecto del portainjerto sobre la floración de la variedad injertada, el melón Piel de Sapo F1 Finura. Los asteriscos indican diferencias significativas de la media respecto a la media del cultivar no injertado (NG).....	103
TABLA 4 ■ Efecto del portainjerto sobre el cuajado del fruto de la variedad injertada, el melón Piel de Sapo F1 Finura. Los asteriscos indican diferencias significativas de la media respecto a la media del cultivar no injertado	103
TABLA 5 ■ Efecto del portainjerto sobre la producción de la variedad injertada, el melón Piel de Sapo F1 Finura.....	104
TABLA 6 ■ Efecto del portainjerto sobre distintos parámetros asociados a la calidad del fruto de la variedad injertada, el melón Piel de Sapo F1 Finura (ensayo 2015). Los asteriscos indican diferencias significativas de la media respecto a la media del cultivar no injertado.....	109

<p>TABLA 7 ■ Efecto del portainjerto sobre distintos parámetros asociados a la calidad del fruto de la variedad injertada, el melón Piel de Sapo F1 Finura (ensayo 2016). Los asteriscos indican diferencias significativas de la media respecto a la media del cultivar no injertado.....</p>	110
<p>TABLA 8 ■ Efecto del portainjerto sobre distintos parámetros asociados a la calidad del fruto de la variedad injertada, el melón Piel de Sapo F1 Finura (ensayo 2017). Los asteriscos indican diferencias significativas de la media respecto a la media del cultivar no injertado.....</p>	111
<p>TABLA 9 ■ Efecto del portainjerto sobre el contenido en ácidos orgánicos y azúcares de los frutos de la variedad injertada, el melón Piel de Sapo F1 Finura (ensayo 2015). Se indica la media y el error estándar en cada caso.....</p>	115
<p>TABLA 10 ■ Efecto del portainjerto sobre el contenido en ácidos orgánicos y azúcares de los frutos de la variedad injertada, el melón Piel de Sapo F1 Finura (ensayo 2016). Se indica la media y el error estándar en cada caso.....</p>	116
<p>TABLA 11 ■ Efecto del portainjerto sobre el contenido en ácidos orgánicos y azúcares de los frutos de la variedad injertada, el melón Piel de Sapo F1 Finura (ensayo 2017). Se indica la media y el error estándar en cada caso.....</p>	117
<p>TABLA 12 ■ Compuestos volátiles detectados en pulpa de melones de la variedad F1 Finura Piel de Sapo recogidos sobre plantas injertadas en distintos patrones de <i>Cucurbita</i> en comparación con NG y SG (año 2016). Las características de cada compuesto están más detalladas en la Tabla 2.....</p>	121
<p>TABLA 13 ■ Compuestos volátiles detectados en pulpa de melones de la variedad F1 Finura Piel de Sapo recogidos sobre plantas injertadas en distintos patrones de <i>Cucumis</i> en comparación con NG y SG y con el patrón de <i>Cucurbita</i> Ma x Mo CO (año 2016). Las características de cada compuesto están más detalladas en la Tabla 2.....</p>	122
<p>TABLA 14 ■ Compuestos volátiles detectados en pulpa de melones de la variedad F1 Finura Piel de Sapo recogidos sobre plantas injertadas en distintos patrones de <i>Cucumis</i> en comparación con NG y SG y con el patrón de <i>Cucurbita</i> Ma x Mo CO (año 2017). Las características de cada compuesto están más detalladas en la Tabla 2.....</p>	124–125

New *Cucumis* rootstocks for Melon: 'UPV-FA' and 'UPV-FMy'

<p>TABLE 1 ■ Plant fresh and dry weight and root parameters of 'UPV-FA', 'UPV-My' and <i>C. metuliferus</i> after 45 days of culture on BM medium with sorbitol (0, 0.05, 0.1 and 0.2M).....</p>	172
<p>TABLE 2 ■ Characteristics of cantaloupe melon fruits harvested from non-grafted plants (NG) and plants grafted onto the experimental hybrids 'UPV-FMy' (<i>C. ficifolius</i> x <i>C. myriocarpus</i>) and 'UPV-FA' (<i>C. ficifolius</i> x <i>C. anguria</i>).....</p>	174
<p>TABLE 3 ■ Marketable yield and quality traits of melon fruits cv. 'Finura' (Piel de Sapo) harvested from non-grafted plants (NG), self-grafted plants (SG) and plants grafted onto the experimental <i>Cucurbita</i> (<i>C. maxima</i> x <i>C. moschata</i>) hybrid F1, the commercial <i>Cucurbita</i> hybrid Cobalt, the commercial <i>Cucumis melo</i> rootstock 64-376RZ, and two new experimental <i>Cucumis</i> F1: 'UPV-FMy' (<i>C. ficifolius</i> x <i>C. myriocarpus</i>) and 'UPV-FA' (<i>C. ficifolius</i> x <i>C. anguria</i>).....</p>	176

Characterization of allopolyploid plants from two interspecific *Cucumis* hybrids (UPV-FA and UPV-FMy) useful as melon rootstocks

TABLE 1 ■ Generation of UPV-FA and UPV-FMy polyploid plants.....	195
TABLE 2 ■ Number of seeds per fruit, seed weight and germination ability of allo-UPV-FA (6n) and allo-UPV-FMy (6n), plants resulting from crosses <i>C. ficifolius</i> x <i>C. anguria</i> (UPV-FA, 3n) and <i>C. ficifolius</i> x <i>C. myriocarpus</i> (UPV-FMy, 3n) and plants derived from the corresponding parentals by selfing.....	198
TABLE 3 ■ Morphological and reproductive traits (Hypocotyl diameter, stem diameter, plant height, number of male and female flowers and leaf morphological traits) measured from 7 to 21 days post-sowing (dps) and 20 to 40 days post-transplanting (dpt) in allo-UPV-FA-s (6n), allo-UPV-FMy-s (6n), UPV-FA (3n), UPV-FMy (3n) and their respective parentals.....	200
TABLE 4 ■ Evaluation of plant height (cm.) up to 65 days post-transplanting (dpt) in Charentais and Piñonet plants grafted onto experimental rootstocks, allo-UPV-FA-s (6n), allo-UPV-FMy-s (6n), UPV-FA (3n), UPV-FMy (3n), Me x Ag, and 'Cobalt' (Commercial <i>Cucurbita</i> rootstock) under greenhouse conditions.....	202
TABLE 5 ■ External characteristics of Charentais and Piñonet Piel de sapo melon fruits harvested from plants grafted onto allo-UPV-FA-s (6n), allo-UPV-FMy-s (6n), UPV-FA (3n), UPV-FMy (3n), Me x Ag and the commercial <i>Cucurbita</i> hybrid 'Cobalt'.....	203
TABLE 6 ■ Internal characteristics of charentais and piñonet melon fruits harvested from plants grafted onto allo-UPV-FA-s (6n), allo-UPV-FMy-s (6n), UPV-FA (3n), UPV-FMy (3n), 'Me x Ag' and the commercial <i>Cucurbita</i> hybrid 'Cobalt'.....	204
TABLE 7 ■ SNPs monomorphic in parentals and triploid hybrids and polymorphic in hexaploids, allo-UPV (6n) hybrids.....	206
TABLE 8 ■ Genes affected by SNP variants detected in the allo-UPV (6n) hybrids and absent in the 3n hybrids and in the corresponding parentals.....	207

Índice Figuras

Introducción

FIGURA 1 ■ Especies de importancia económica en la familia Cucurbitaceae. A) melón (<i>Cucumis melo</i> L. var. <i>cantalupensis</i>), B) sandía (<i>Citrullus lanatus</i>), C) calabazas (<i>Cucurbita</i> spp.).....	3
FIGURA 2 ■ Polinizadores naturales del melón (<i>C. melo</i>).....	4
FIGURA 3 ■ <i>Cucumis melo</i> L. perteneciente al Grupo <i>Ibericus</i> , A) subgrupo Amarillo (Meló d'or d'Ontinyent'), B) subgrupo Piel de Sapo y C) al Grupo <i>Cantalupensis</i> subgrupo Charentais (Pitrat, 2017).....	6
FIGURA 4 ■ Comparativa de la A) producción, B) superficie cosechada C) y rendimiento del cultivo de melón en los cinco continentes. FAO. 2020. FAOSTAT http://faostat3.fao.org (Acceso 10 Feb 2020).....	7
FIGURA 5 ■ Los diez mayores productores de melón en el mundo. FAO. 2020. FAOSTAT http://faostat3.fao.org (Accessed 10 Feb 2020).....	8
FIGURA 6 ■ Patógenos fúngicos que afectan a Cucurbitáceas, A) <i>Podosphaera xanthii</i> (Oidio) sobre hojas de un melón silvestre <i>Cucumis metuliferus</i> B), pudrición carbonosa por <i>Macrophomina phaseolina</i> en raíces y tallo de un híbrido de calabaza (<i>Cucurbita pepo</i> x <i>Cucurbita pepo</i>) utilizado como porta injerto y C) <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>melonis</i> inoculado en <i>C. melo</i> var. <i>cantalupensis</i>	13
FIGURA 7 ■ Principales métodos de injerto en plantas: A) Injerto en orificio de inserción; B) injerto de aproximación; C) injerto de empalme; D) injerto de hendidura.....	20
FIGURA 8 ■ Procedimiento de injerto en melón por el método de empalme. 1) Se hace un corte en bisel (ángulo de 45°) en el hipocótilo del portainjerto eliminando el ápice de crecimiento (se deja un cotiledón y una hoja verdadera) y de la misma forma en el vástago, 2) se juntan con cuidado hasta que queden en contacto tanto el portainjerto como el vástago y 3) finalmente se coloca una pinza o clip para sostener las dos partes unidas.....	22
FIGURA 9 ■ Algunas especies silvestres del género <i>Cucumis</i> , A) <i>Cucumis myriocarpus</i> , B) <i>Cucumis ficifolius</i> , C) <i>Cucumis anguria</i> y D) <i>Cucumis metuliferus</i>	25
FIGURA 10 ■ Grados de compatibilidad observados en distintos tipos de cruzamientos entre diferentes especies del género <i>Cucumis</i>	28
FIGURA 11 ■ Frutos de <i>Actinidia chinensis</i> Hort16A provenientes de plantas diploides, 2x (A) y autotetraploides inducidos, 4x (B) (Wu et al., 2012); Frutos del melón MO1-3 (<i>Cucumis melo</i> L.) tetraploides, 4x (C) y diploides, 2x (D) (Zhang et al., 2010); Variación del tamaño y área foliar en plantas de <i>Gerbera jamesonii</i> Bolus cv. Sciella diploides, 2x (E), y tetraploides, 4x (F) (Gantait et al., 2011).....	35

El injerto como técnica para la recuperación de variedades tradicionales el 'Meló d'Or' d'Ontinyent', un caso de estudio

FIGURA 1 ■ A. Aspecto de una de las filas del campo de cultivo en el que se observa el decaimiento de algunos bloques de plantas que se corresponden con la variedad 'Meló d'Or' no injertadas (MO) o autoinjertadas (MO-MO). B. Extracción de raíces para la visualización de síntomas asociados a patógenos presentes en el suelo en una planta MO. C y D. Detalle de peritecios de <i>Monosporascus cannonballus</i> (3x y 5x) observados en las raíces.....	79
---	----

- FIGURA 2** ■ Aspecto de las plantas de la variedad tradicional 'Meló d'Or' no injertadas (A) e injertadas en el patrón comercial (B) y en el patrón experimental con resistencia a *Monosporascus cannonballus* (C) al final del cultivo. Detalle de raíces extraídas de una planta de cada combinación tras la cosecha de los frutos (D, E y F).....80
- FIGURA 3** ■ Detalle de uno de los frutos de 'Meló d'Or' obtenidos de las combinaciones: plantas no injertadas (MO), injertadas utilizando como patrón 'Meló d'Or' (MO-MO), injertadas en el patrón comercial (PC-MO) e injertadas en el patrón experimental (PRMc-MO).....83
- FIGURA 4** ■ Detalle de uno de los frutos de melón tipo 'Piel de Sapo' (cv. 'Finura') obtenidos de las combinaciones: plantas no injertadas (PS), autoinjertadas (PS-PS), injertadas en el patrón comercial (PC-PS) e injertadas utilizando el patrón experimental (PRMc-MPs).....84

Impacto de portainjertos de *Cucurbita* y *Cucumis* sobre el desarrollo y la calidad del fruto de melón Piel de Sapo (*Cucumis melo* L. subsp. *melo* grupo *ibericus*)

- FIGURA 1** ■ Evolución del índice de vigor (IV), en los 3 años evaluados, de plantas de melón de tipo Piel de Sapo variedad 'Finura' injertadas sobre 4 patrones híbridos de *Cucurbita* spp. experimentales Ma x Mo EF, Mo x Mo NL EF, Pe x Pe ZS, Ma x Ec, el patrón comercial Ma x Mo CO, en comparación con plantas autoinjertadas (SG) y no injertadas (NG). Los asteriscos indican diferencias significativas en el vigor con respecto a NG en la última fecha evaluada100
- FIGURA 2** ■ Evolución del índice de vigor (IV), los 3 años evaluados, de plantas de melón tipo Piel de Sapo variedad 'F1 Finura' injertadas sobre 4 patrones experimentales de *Cucumis* spp. Met (*C. metuliferus*), Me x Ag (*C. melo* subsp *melo* grupo *ibericus*, PS, x *C. melo* subsp *agrestis* grupo *chinensis*, Pat 81), Fi x My (*C. ficifolius* x *C. myriocarpus*) y Fi x An (*C. ficifolius* x *C. anguria*) y el patrón comercial Me x Me SP (*Cucumis melo* subsp *melo* x *C. melo* subsp *melo* grupo *cantalupensis*) en comparación con plantas autoinjertadas (SG) y no injertadas (NG). Los asteriscos indican diferencias significativas en el vigor con respecto a NG en la última fecha evaluada101
- FIGURA 3** ■ Desarrollo vegetativo de plantas de melón tipo Piel de Sapo de la variedad "F1 Finura" a 20, 40 y 50 DDT (días después del trasplante) injertado sobre patrones híbridos de *Cucurbita* A) Ma x Mo EF, B) Pe x Pe ZS, C) Ma x Ec, D) Ma x Mo CO, y plantas de melón E) NG (no injertado) como control en 2016.....102
- FIGURA 4** ■ Desarrollo vegetativo de la variedad híbrida F1 Finura de *Cucumis melo* subsp *melo* grupo *inodorus* a 20, 40 y 50 DDT (días después del trasplante) injertado sobre patrones de *Cucumis* spp. A) Met, B) Me x Ag, C) Me x Me SP, y plantas de melón D) NG (no injertado) como control en 2016..... 105
- FIGURA 5** ■ Detalle de la unión injerto-patrón de plantas injertadas de la variedad F1 Finura sobre distintos patrones de calabaza y melón en comparación con la variedad autoinjertada (SG). Primera fila 2016, segunda y tercera 2017.....107
- FIGURA 6** ■ Representación del análisis MANOVA realizado con los compuestos volátiles analizados en la pulpa de la variedad F1 Finura Piel de Sapo no injertados (NG) y autoinjertados (SG), e injertados sobre distintos patrones de *Cucurbita* y *Cucumis*. A. Se representa el efecto de los patrones de *Cucurbita* Ma x Mo EF, Mo x Mo NL EF, Pe x Pe ZS, Ma x Ec, Ma x Mo CO, empleando como referencia el patrón de *Cucumis melo* Me x Ag, con respecto al control SG y NG (año 2016). B. Se representa el efecto de los patrones de *Cucumis* Met, Me x Ag, Me x Me SP, Fi x My y Fi x An, empleando como referencia el patrón de *Cucurbita* Ma x Mo CO, con respecto al control SG y NG (año 2016). C. Se representa el efecto de los patrones de *Cucumis* Met, Me x Ag, Me x Me SP, Fi x My y Fi x An, empleando

como referencia el patrón de *Cucurbita* Ma x Mo CO, con respecto al control SG y NG (año 2017). Compuestos (se detallan en la Tabla 2): 1.1 = 1-Pentanol, 1.2 = 1-Hexanol, 1.3 = 1-Octanol, 1.4 = 1-Nonanol, 1.5 = 1-Decanol, 1.6 = (Z)-3-hexen-1-ol, 1.7 = (Z)-3-Nonen-1-ol, 1.8 = (Z)-6-Nonen-1-ol, 1.9 = (E,Z)-2,6-Nonadien-1-ol, 1.10 = Benzyl Alcohol, 1.11 = 2-Phenylethanol, 2.1 = Hexanal, 2.2 = Heptanal, 2.3 = Octanal, 2.4 = Nonanal, 2.5 = Decanal, 2.6 = (E)-2-Heptenal, 2.7 = (E)-2-Octenal, 2.8 = (Z)-6-Nonenal, 2.9 = (E)-2-Nonenal, 2.10 = (E)-2-Methyl-2-butenal, 2.11 = (E,E)-2,4,-Heptadienal, 2.12 = (E,Z)-2,6-Nonadienal, 2.13 = (E,E)-2,4-Decadienal, 2.14 = Benzaldehyde, 2.15 = Phenylacetaldehyde, 3.1 = 2-Methyl propyl acetate, 3.2 = Butyl acetate, 3.3 = Octyl acetate, 3.4 = Benzyl acetate, 3.5 = Phenylethyl acetate, 3.6 = Ethyl butanoate, 3.7 = Ethyl-2-methyl butyrate, 4.1 = 6-Methyl-5-hepten-2-one, 4.2 = Geranylacetone, 4.3 = Beta-Ionone..... 126

FIGURA SUPLEMENTARIA 1 ■ Frutos de la variedad F1 Finura recogidos en plantas injertadas sobre distintos patrones de calabaza y melón en comparación con la variedad no injertada (NG). Se muestran frutos de los ensayos de 2016 y 2017..... 135

Germination of Wild *Cucumis* Species and Interspecific Hybrids

FIGURE 1 ■ Percentage of germination for genotypes (A) and treatments (B) noted after 5 and 20 days of culture (grey and dark grey, respectively). A. Genotypes: *C. ficifolius*, *C. anguria*, *C. metuliferus*, *C. ficifolius* x *C. anguria* (CxA); *C. ficifolius* x *C. myriocarpus* (CxMy). B: T1 (sowing in Petri dishes: in vitro culture), T2 (stratification at 4°C for 10 days and in vitro culture), T3 (sowing directly in substrate); T4 (stratification 4°C for 10 days and sowing in substrate); T5 (incubation for 2 days at 37°C and sowing in substrate); T6 (stratification at 4°C for 10 days, 2 days incubation at 37°C and sowing in substrate)..... 145

Use of Wild *Cucumis* as Potential New Rootstocks for Melons

FIGURE 1 ■ Empty seed from the hybrid *C. ficifolius* x *C. metuliferus* (A) Viable embryo from the hybrid *C. ficifolius* x *C. anguria* (B)..... 155

FIGURE 2 ■ Taxonomic characters of *C. anguria*, *C. ficifolius* and their hybrids *C. ficifolius* x *C. anguria* (F x A). Top: Presence of simple hairs in the stems of *C. anguria*, while F x A and *C. ficifolius* have aculei. Middle: Shape and presence of aculei in ovaries of both parentals and the intermediate F x A. Bottom: detail of aculei. The blue bar represents the hyaline part and the red bar the opaque part..... 156

FIGURE 3 ■ Hypocotyls diameter (left) and length (right), means and standard errors measured in *C. ficifolius*, *C. anguria* and their corresponding hybrid (FxA), 20 days after germination..... 157

FIGURE 4 ■ True leaves (left) and plant length (right) measured in *C. ficifolius*, *C. anguria* and F1 hybrid (FxA) from 15 to 60 days after transplanting..... 158

FIGURE 5 ■ Plants of *C. melo* var. *cantalupensis* grafted onto F x A at 10 days of grafting by the cleft procedure using early grafting (A) or mature grafting (B). The second ones were transplanted for evaluation under greenhouse conditions (C)..... 158

New *Cucumis* rootstocks for Melon: 'UPV-FA' and 'UPV-FMy'

FIGURE 1 ■ Discriminant morphological characters among *Cucumis ficifolius* (F), *C. anguria* (A), *C. myriocarpus* (My), and their hybrids 'UPV-FMy' and 'UPV-FA'. From top to bottom: leaves, stems, aculei from ovaries with an inferior opaque part and a superior hyaline part, and fruits. The morphology was evaluated on greenhouse growing plants..... 168

FIGURE 2 ■ Response of the two hybrids, 'UPV-FA' and 'UPV-FMy', compared with a melon susceptible control against <i>Fusarium oxysporum</i> f sp. <i>melonis</i> : plants of cantaloupe (A), 'UPV-FA' (B) and 'UPV-FMy' (C); against <i>Monosporascus cannonballus</i> : roots extracted from naturally infested soil of cv. 'Piñonet Piel de Sapo' (D), 'UPV-FA' (E) and 'UPV-FMy' (F); against powdery mildew: plants cultivated in and open field of cv. 'Piñonet Piel de Sapo' (G), 'UPV-FA' (H) and 'UPV-FMy' (I).....	170
FIGURE 3 ■ Fruit of cantaloupe melons cv. Vedrantaïs (Charentais type) from ungrafted plants (A) and plants grafted onto 'UPV-FMy' (B) and 'UPV-FA' (C).....	174
FIGURE 4 ■ Fruit of Piel de sapo melons cv. Finura from ungrafted plants (A) and plants grafted onto <i>C. maxima</i> x <i>C. moschata</i> hybrid Cobalt (B), the <i>Cucumis</i> melo 64-376RZ (C) 'UPV-FMy' (D) and 'UPV-FA' (E).....	177

Characterization of allopolyploid plants from two interspecific *Cucumis* hybrids (UPV-FA and UPV-FMy) useful as melon rootstocks

FIGURE 1 ■ Polypoidy detection by flow cytometry. Histogram showing (A) G1 peak of diploid <i>C. anguria</i> (Channel 100, $2x=2n=24$), (B) G1 peak of diploid <i>C. myriocarpus</i> (Channel 100, $2x=2n=24$), (C) G1 peak of tetraploid <i>C. ficifolius</i> (Channel 200, $4x=2n=48$), (D) G1 peak of triploid hybrid UPV-FA (Channel 150, $3x=2n=36$), (E) G1 peak of hexaploid hybrid UPV-FA (Channel 300, $6x=2n=72$), (F) G1 peak of triploid hybrid UPV-FMy (Channel 150, $3x=2n=36$), (G) G1 peak of hexaploid hybrid UPV-FMy (Channel 300, $6x=2n=72$). G2 peaks show cells under division.....	196
FIGURE 2 ■ Male sterility of triploid plants and male fertility of allopolyploids. (A) UPV-FA (3n) at 40 days post-transplanting (dpt). (B) allo-UPV-FA (6n) at 40 (dpt). (C) Male flower developed after 90 dpt in a UPV-FA (3n) plant. (D) Pollen from a plant allo-UPV-FA (6n) stained with tetrazolium. (E) Pollen from a flower developed after 90 dpt in a UPV-FA (3n) plant incubated in germination medium. (F) Pollen from a plant allo-UPV-FA (6n) germinated <i>in vitro</i>	197
FIGURE 3 ■ Seeds from which derived the triploid hybrids (A,G) UPV-FA (3n), (C,I) UPV-FMy (3n) and seeds of fruit from hexaploid plants-(B,H) allo-UPV-FA (6n), (D,J) allo-UPV-FMy (6n). Juvenile plants of (E) allo-UPV-FA-s (6n) and (F) allo-UPV-FMy-s (6n). Hypocotyl comparison between triploid F1 hybrids (K) UPV-FA (3n), (M) UPV-FMy (3n) and their allopolyploids counterparts (L) allo-UPV-FA-s (6n) and (N) allo-UPV-FMy-s (6n).....	198
FIGURE 4 ■ Leaf and fruit morphology on (A) allo-UPV-FA-s (6n), (B) allo-UPV-FMy-s (6n) (C) UPV-FA (3n), (D) UPV-FMy (3n) plants and the parental genotypes (E) <i>C. anguria</i> , (F) <i>C. ficifolius</i> and (G) <i>C. myriocarpus</i>	201