

Índice

Resumen	1
Abstract.....	2
Resum.....	3
Introducción General	5
1. La berenjena.....	7
1.1. Taxonomía.....	7
1.2. Caracterización botánica y especies silvestres relacionadas.....	7
1.3. Origen, domesticación y dispersión.....	10
1.4. Importancia económica.....	11
2. La mejora genética vegetal contra el cambio climático.....	12
2.1. Impacto del cambio climático en los cultivos.....	12
2.2. Poblaciones de mejora: La introgresión.....	14
2.3. Speed breeding.....	19
3. Herramientas biotecnológicas de apoyo a la mejora genética vegetal.....	21
3.1. El cultivo in vitro.....	21
3.1.1. Micropropagación.....	22
3.1.2. Transformación Genética.....	22
3.1.3. La organogénesis en la berenjena.....	22
3.2. Los poliploides.....	23
3.2.1. Uso de los poliploides en la mejora genética vegetal.....	25
3.2.2. Poliploides en berenjena.....	26
3.3. Los dobles haploides.....	27
3.3.1. Importancia de los dobles haploides en la mejora genética vegetal.....	27
3.3.2. Métodos de obtención.....	28
3.3.3. La androgénesis.....	29
3.3.4. La androgénesis en berenjena.....	31
4. Referencias.....	32
5. Declaraciones.....	42
Objetivos	43
Bloque 1: Desarrollo de Poblaciones de Pre-Mejora	47
<i>Capítulo I: First successful backcrossing towards eggplant (Solanum melongena) of a New World species, the silverleaf nightshade (S. elaeagnifolium), and characterization of interspecific hybrids and backcrosses</i>	49
1. Abstract.....	51
2. Introduction.....	52
3. Material and methods.....	53
3.1. Plant material and hybridizations.....	53
3.2. Characterization.....	54
3.3. Phenolics content.....	55
3.4. Determination of ploidy level.....	55

4. Results	56
4.1. Backcrossing results	56
4.2. Characterization of parents, hybrid, and BC1 generations	56
4.3. Phenolics profile of parents and hybrids	65
4.4. Flow cytometry analysis of parents and hybrids	67
5. Discussion	68
6. Acknowledgements	70
7. References	71

Capítulo II: Development of eggplant pre-breeding materials with Introgressions from wild species..... 77

1. Abstract	79
2. Background	79
3. Material and methods	83
3.1. Starting plant material	83
3.2. Reproduction control	83
3.3. DNA extractions	84
4. Results	84
4.1. Development of advanced introgression materials for ILs development	84
4.1.1. ILs with <i>S. insanum</i>	84
4.1.2. ILs with <i>S. dasyphyllum</i>	88
4.1.3. ILs with <i>S. elaeagnifolium</i>	91
4.2. Traits of interest discovered in the materials	94
4.2.1. Dwarf phenotype (towards the development of the Micro-Mel model)	94
4.2.2. Identification of genomic regions for three traits of interest: Presence of prickles, presence of chlorophyll in the fruit and presence of anthocyanins in the fruit.	99
5. Discussion	103
6. Conclusion	105
7. References	105

Bloque 2: Desarrollo de Herramientas Biotecnológicas..... 109

Capítulo III: A highly efficient organogenesis protocol based on zeatin riboside for in vitro regeneration of eggplant..... 111

1. Abstract	113
2. Background	114
3. Results	115
3.1. Explant type, induction conditions, accession, and culture media effects in eggplant regeneration	115
3.2. Comparison of media for rooting of shoot explants	121
3.3. Validating the regeneration protocol in different genotypes	123
3.4. Acclimatized plants with the selected protocol for regeneration and rooting	126
3.5. Ploidy level analysis	128
4. Discussion	130
5. Conclusions	132
6. Methods	132
6.1. Plant material	132

6.2. Experimental layout and workflow	133
6.3. Growth conditions of the starting material	133
6.4. Experiment 1: Somatic organogenesis	134
6.5. Experiment 2: Root induction	134
6.6. Experiment 3: Protocol validation in different accessions	135
6.7. Experiment 4: Determination of ploidy level	135
6.8. Statistical analysis	135
7. Statements	136
8. References	137

Capítulo IV: Ploidy modification for plant breeding using in vitro organogenesis: a case in eggplant..... 141

1. Abstract	143
2. Introduction	143
3. Materials	144
4. Methods	145
5. Notes	149
6. Acknowledgement	150
7. References	150

Capítulo V: A deep learning-based system (Microscan) for the identification of pollen development Stages and Its application to obtaining doubled haploid lines in eggplant... 153

1. Introduction	155
2. Materials and methods	157
2.1. Plant material	157
2.2. Experimental layout and workflow	157
2.3. Phase 1: model training	158
2.3.1. Microspore and pollen isolation	158
2.3.2. Digital data image acquisition	158
2.3.3. Image labelling	160
2.3.4. Preprocessing	162
2.3.5. Predictive model	162
2.4. Phase 2: In Vitro Androgenesis Induction Test Using the Anther Selection Software	162
2.4.1. E6 Protocol	163
2.4.2. Cb Protocol	163
2.4.3. Flow Cytometry	163
2.4.4. Single Primer Enrichment Technology (SPET) Genotyping	164
3. Results	164
3.1. Phase 1: model training	164
3.2. Phase 2: in vitro androgenesis induction test using the microscan	165
4. Discussion	169
5. Conclusions	171
6. Statements	172
7. References	172

Discusión General..... 177

Bloque 1: Desarrollo de poblaciones de pre-mejora	179
Obtención de retrocruzamientos entre <i>S. melongena</i> y <i>S. elaeagnifolium</i> ; caracterización de los híbridos interespecíficos y los retrocruzamientos.....	179
Desarrollo de material de pre-mejora en berenjena con introgresiones de especies silvestres.....	181
Bloque 2: Desarrollo de herramientas biotecnológicas	183
Desarrollo de un protocolo basado en el uso del ribósido de zeatina para la regeneración in vitro de la berenjena y su aplicación para la obtención de plantas poliploides.....	183
Desarrollo de un sistema basado en la Inteligencia Artificial (Microscan) para la identificación de los estadios de desarrollo del polen y su aplicación en la obtención de líneas dobles haploides de berenjena.....	185
Relevancia del trabajo realizado y perspectivas futuras	187
Referencias	188
Conclusiones	197