

I. INTRODUCCIÓN	1
1. El tomate: importancia como especie modelo y especie cultivada	3
2. Desarrollo floral	5
2.1 Determinación del meristemo floral y desarrollo de la inflorescencia	6
2.2 Desarrollo de la flor	7
2.3 Influencia ambiental en el desarrollo floral	10
3. Cuajado y desarrollo del fruto	11
3.1 Fases del desarrollo del fruto	12
3.2 Desarrollo del fruto en tomate	13
3.3 Cuajado del fruto en tomate	15
3.3.1 Papel de las hormonas en el cuajado y desarrollo del fruto en tomate	17
3.3.2 Caracterización de genes implicados en el cuajado del fruto en tomate	21
3.3.3 Influencia ambiental en el cuajado del fruto en tomate, problemas y soluciones	24
4. Desarrollo del fruto en ausencia de fecundación	25
4.1 Apomixis	26
4.2 Partenocarpia	26
4.3 Inducción del desarrollo partenocárpico en tomate	27
4.3.1 Partenocarpia inducida mediante fitoreguladores	28
4.3.2 Partenocarpia mediante transgénesis	28
4.4 Fuentes naturales de partenocarpia en tomate	30
4.4.1 Partenocarpia en las líneas ITV-line 1 y IL5-1	31
4.4.2 Partenocarpia en <i>Soressi</i> o <i>Montfavert 191</i>	32
4.4.3 Partenocarpia en <i>Severianin</i>	34
4.4.4 Partenocarpia en RP75/59	36
II. OBJETIVOS	39
III. MATERIALES Y MÉTODOS	43
1. Material vegetal	45
2. Sustracción de genotecas	48

Índice

3. Extracción de ARN total, retrotranscripción y PCR cuantitativa	51
4. Hibridación del Affymetrix GeneChip Tomato Genome Array	54
5. Análisis de microarrays, identificación de genes diferenciales	54
5.1 Análisis del Affymetrix ATH1 <i>Arabidopsis</i> Array	54
5.1.1 Identificación de genes ortólogos y análisis de conservación entre especies	56
5.2 Análisis del Affymetrix GeneChip Tomato Genome Array	57
6. Análisis funcionales	58
6.1 Análisis funcional de la sustracción y del Affymetrix ATH1 <i>Arabidopsis</i> Array	59
6.2 Anotación y análisis funcional del Affymetrix GeneChip Tomato Array	60
7. Caracterización de una F2 segregante para la partenocarpia de RP75/59	60
IV. RESULTADOS	63
1. Identificación de genes implicados en el cuajado del fruto en tomate y <i>Arabidopsis</i>	65
1.1 Búsqueda de genes implicados en el cuajado del fruto en tomate	65
1.2 Búsqueda de genes implicados en el cuajado y desarrollo temprano del fruto en <i>Arabidopsis</i>	70
1.3 Comparación de la expresión génica en tomate y <i>Arabidopsis</i>	71
1.3.1 Conservación entre tomate y <i>Arabidopsis</i>	71
1.3.2 Conservación entre <i>Arabidopsis</i> y tomate	73
1.4 Análisis funcional del cuajado del fruto	79
1.4.1 Análisis funcional de los genes aislados en tomate mediante sustracción de genotecas	79
1.4.2 Análisis funcional de los genes expresados diferencialmente en <i>Arabidopsis</i>	80
2. Análisis transcriptómico del desarrollo del carpelo en tomate	83
2.1 Aislamiento de genes regulados a lo largo del desarrollo del carpelo en tomate	84
2.2 Aislamiento de genes expresados diferencialmente a lo largo del desarrollo del carpelo en RP75/59	87
2.3 Validación de los resultados del microarray mediante PCR cuantitativa	89
2.4 Anotación del Affymetrix GeneChip Tomato Genome Array	90
2.5 Estudio funcional de los genes diferenciales	91
2.5.1 Genes regulados a lo largo del desarrollo del carpelo	92

2.5.2 Genes expresados diferencialmente en RP75/59 a lo largo del desarrollo del carpelo	93
2.6 Genes relacionados con el ciclo celular	94
2.7 Genes relacionados con hormonas	97
3. Estudio de la expresión génica durante el cuajado partenocárpico en RP75/59	103
3.1 Aislamiento de genes expresados diferencialmente durante el cuajado partenocárpico del fruto en RP75/59	104
3.2 Análisis funcional de genes expresados diferencialmente durante el cuajado partenocárpico del fruto en RP75/59	107
3.3 Análisis de genes relacionados con el ciclo celular	108
3.4 Análisis de genes relacionados con hormonas	110
4. Construcción y caracterización de una población F2 para la localización de los genes responsables de la partenocarpia de RP75/59	114
4.1 Caracterización de la F2 procedente del cruce UC-82 x RP75/59	114
4.2 Clasificación de las plantas de la F2 atendiendo a las características de los frutos	116
4.3 Correlación del fenotipo de la F2 con la expresión génica	119
4.4 Ajustes de los datos a los diferentes modelos genéticos descritos	122
4.4.1 Ajuste al modelo de Vardy y colaboradores	123
4.4.2 Ajuste al modelo de Nuez y colaboradores	124
V. DISCUSIÓN	127
1. Aislamiento de genes implicados en el cuajado del fruto en especies modelo	130
1.1 Sustracción de genotecas de flores de tomate	130
1.2 Aislamiento de genes expresados diferencialmente en tomate usando la ortología con <i>Arabidopsis</i>	131
1.3 Análisis funcional de los genes diferencialmente expresados	133
2. Análisis del transcriptoma del carpelo de líneas partenocárpicas y no partenocárpicas de tomate	134
2.1 Análisis transcriptómico del desarrollo del carpelo y cuajado del fruto en tomate	135
2.2 Análisis transcriptómico del cuajado partenocárpico del fruto en tomate	136
2.3 Análisis funcional de los genes regulados a lo largo del desarrollo del carpelo y cuajado partenocárpico del fruto	137

Índice

2.4 Regulación de los genes relacionados con el ciclo celular a lo largo del desarrollo del carpelo y cuajado partenocárpico del fruto	139
2.5 Regulación de los genes relacionados con hormonas a lo largo del desarrollo del carpelo y cuajado partenocárpico del fruto	140
3. Construcción y caracterización de una población F2 para la localización de los genes responsables de la partenocarpia de RP75/59	146
3.1 Caracterización de una población segregante para la partenocarpia	147
3.2 Ajuste de la segregación a los modelos anteriormente propuestos	148
4. Regulación del cuajado del fruto	150
VI. CONCLUSIONES	153
VII. BIBLIOGRAFÍA	159
VII. ANEXOS	179