



# IBMCP

Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas



# *MEMORIA 2011*

(Año de la QUÍMICA)



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS





***INSTITUTO DE BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR DE PLANTAS***

***“EDUARDO PRIMO YÚFERA”***

***MEMORIA 2011***

***IBMCP***

*Ciudad de la Innovación  
C/ Ingeniero Fausto Elio, s/n  
Edif. 8-E, Acceso G  
46022 Valencia  
Telf.: 96 387 78 56  
Fax: 96 387 78 59*

*Web: [www.ibmcp.upv.es](http://www.ibmcp.upv.es)  
Correo electrónico: [ibmcp@ibmcp.upv.es](mailto:ibmcp@ibmcp.upv.es)*



<b>1. Presentación</b>	<b>5</b>
<b>2. Estructura y Personal</b>	<b>9</b>
2.1. Organigrama	11
2.2. Dirección	11
2.3. Servicios Generales	12
2.4. Servicios Científicos – Técnicos	14
2.5. Líneas y Sublíneas de Investigación	15
<b>3. Indicadores de Progreso IBMCP</b>	<b>17</b>
3.1. Personal	18
3.2. Publicaciones	19
3.3. Tesis	28
3.4. Colaboraciones y Estancias Internacionales	30
3.5. Máster IBMCP	31
3.6. Seminarios IBMCP	32
3.7. Actividades de Divulgación	34
<b>4. Memoria Líneas y Grupos de Investigación</b>	<b>37</b>
4.1. <b>Desarrollo y Acción Hormonal en Plantas</b>	
4.1.1. Desarrollo Reproductivo	39
4.1.2. Regulación de la Señalización y el Metabolismo de Hormonas	47
4.2. <b>Biotecnología y Mejora Vegetal de Especies Cultivadas</b>	61
4.3. <b>Mecanismos de la Respuesta al Estrés en Plantas</b>	
4.3.1. Estrés Abiótico	71
4.3.2. Señalización y Respuesta al Estrés Biótico	87
4.4. <b>Virología Molecular y Evolutiva de Plantas</b>	91



## *1. PRESENTACIÓN*





Coincidiendo con el centenario de la concesión del Premio Nobel de Química a Marie Curie la ONU declaró 2011 como el año internacional de la Química. Además, 2011 también conmemora el 350º aniversario de la publicación del libro *The Sceptical Chymist* de Robert Boyle, en 1661, que se considera el punto de partida de la Química como ciencia moderna. Todo a nuestro alrededor es Química y sin duda esta disciplina desempeña un papel esencial en nuestro Instituto. A pesar de los tiempos de crisis en los que nos encontramos el año de la Química ha sido especial para el IBMCP. Por primera vez hemos superado la barrera de los **100 artículos SCI** publicados en un año, en concreto 107. Pero este record cuantitativo no ha ido en detrimento de la calidad de las publicaciones obtenidas sino que a pesar de ser un número alto de publicaciones el índice de impacto medio (IIM) de todas ellas ha sido de 5,01, sin duda un número relevante si tenemos en cuenta que el impacto de la investigación en plantas siempre es mucho menor que en animales. Es de destacar que de las 107 publicaciones, más de 30 tienen un IIM mayor de 7 por lo que el éxito es más meritorio si cabe. El número de publicaciones SCI por investigador ha alcanzado la cifra de 2,48, muy por encima de la media de los Institutos de nuestro entorno.

En el apartado de los **Recursos Humanos**, y a pesar de los recortes socio-económicos, nuestro Instituto ha salido bastante bien parado en el 2011 y hemos incorporado 1 Científico Titular del CSIC, 2 Profesores Titulares de la UPV, 3 contratados Juan de la Cierva, 2 JAE Doc, 2 JAE-Pre, 4 JAE-Tec 2 Becarios FPI y formalizado 28 contratos de Titulados Superiores, 7 de Técnicos Superiores y 3 de Técnicos de Grado Medio. Además, en 2011, 15 estudiantes pre-doctorales han finalizado y defendido su Tesis Doctoral en el Instituto y 21 estudiantes han completado sus estudios del Master de Biotecnología Molecular y Celular de Plantas.

Desde hace algunos años que el IBMCP ha adquirido el firme compromiso no solo de divulgar su investigación sino de hacerla más accesible al público en general y ayudar en el sector de la enseñanza no universitaria. Con el patrocinio de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECUY) hemos puesto en marcha la iniciativa **PLANTéatelo**, *la ciencia es divertida*, para el fomento de vocaciones científicas entre estudiantes de Primaria y 1º ciclo de la ESO. Esta iniciativa, desarrollada por la Comisión de Divulgación del IBMCP, ha consistido en una puesta a punto de un Manual de 14 prácticas sencillas sobre la Biología de las Plantas que, junto con el correspondiente kit para realizar las mismas ha sido proporcionado a 30 Institutos de Enseñanza Secundaria de la provincia de Valencia. La iniciativa ha resultado ser extremadamente exitosa y lamentablemente hemos tenido que desestimar la petición de varios cientos de profesores. Nuestro obligado compromiso en los próximos años para ir atendiendo tan esperanzadora demanda. No hay que olvidar en este apartado divulgativo la acogida a los premiados en las Olimpiadas Nacionales de Biología y a los más de 300 estudiantes de Secundaria que nos han conocido con motivo de las visitas guiadas que periódicamente organizamos.

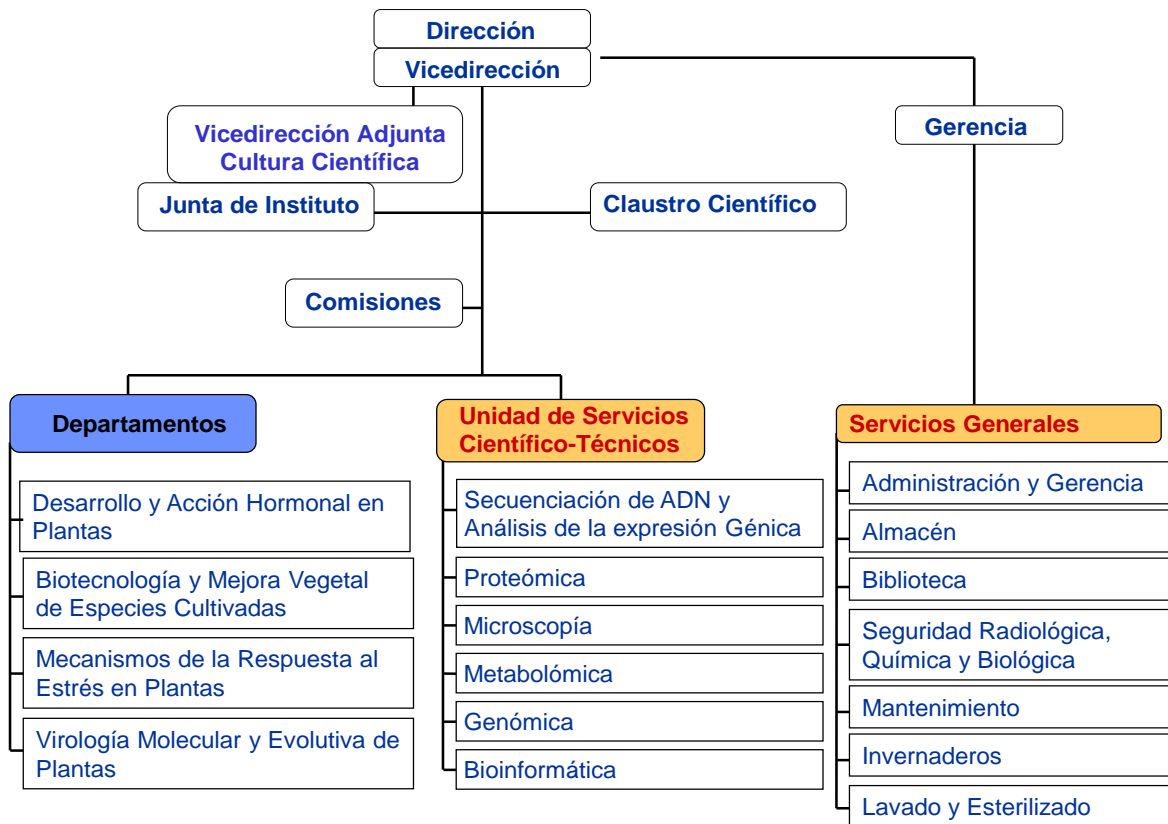
Por último y teniendo en cuenta el elevado recorte presupuestario acometido en Ciencia en el presente año me gustaría hacer una reflexión muy simple pero muy reveladora. Se trata de una comparativa de los presupuestos que se manejan en fútbol frente a los que disfrutamos en Ciencia. Durante las últimas semanas nos han repetido machaconamente que el Real Madrid ha conseguido la proeza de alcanzar los 107 goles en una temporada. El presupuesto de esta temporada del R. Madrid ha sido de 510 millones de euros. Una simple operación matemática da como resultado que cada gol le ha costado al club unos 5 millones de euros (en números redondos). Pues bien, la casualidad ha querido que nuestro Instituto haya alcanzado también su propio record y en el 2011 hemos publicado precisamente 107 artículos internacionales. Computando los gastos de sueldo de todo nuestro personal (que incluye investigadores permanentes, investigadores contratados, técnicos de apoyo, personal de administración y servicios y becarios) así como los ingresos por Proyectos Nacionales e Internacionales competitivos y realizando la misma simple operación anterior resulta que **el coste de una de nuestras publicaciones es de alrededor de 65.000 euros**, o sea, casi 100 veces menos que un único gol del Madrid (los cálculos con el Barça son parecidos, aclaro). Planteándolo de otra manera: con lo que ha costado un único gol del Madrid cubrimos el presupuesto de todo el Instituto y podemos publicar más de 100 artículos. ¡Y con estas cifras todavía se reduce el presupuesto de I+D un 25%! ¡Sería más que deseable que alguien pusiera un poco de cordura en esta desastrosa situación financiera!



## *2. ESTRUCTURA Y PERSONAL*



## 1. ORGANIGRAMA



## 2. DIRECCIÓN



**DIRECCIÓN:** *Vicente Pallás Benet*



**VICEDIRECCIÓN:** *Lynne Yenush*



**VICEDIRECCIÓN ADJUNTA:** *Luis A. Cañas Clemente*



**GERENCIA:** *Juan Ramón Galdeano Richart*

### 3. SERVICIOS GENERALES



#### SEGURIDAD RADIOLÓGICA, QUÍMICA Y BIOLÓGICA

**Rafael Blay** Responsable de Seguridad Radiológica, Química y Biológica



#### MANTENIMIENTO

**Carlos Darío Hernández López** Jefe de Mantenimiento

**Jose Luis Pérez Gramaje** Técnico Superior

**David Peláez Guirado** Técnico de Mantenimiento



#### LAVADO Y ESTERILIZADO

**Paula Agudo Coma** Técnico Superior Especializado



#### INVERNADEROS

**Maria Victoria Palau Vich** Responsable de Cultivos en el Invernadero

**Rafael Martínez Pardo** Técnico Superior

**Antonio Villar Orozco** Auxiliar Investigación

**Fernando Escrivá Sastre** Contrato JAE-Tec

**David Parejo Navarro** Técnico Superior

**Carmen Benito Agut** Técnico Superior



#### INFORMÁTICA

**Alexis González** Responsable de Informática

**Ramon Nogales** Responsable de Informática



## BIBLIOTECA

**Assumpta Haro Sabater** Responsable de Biblioteca



## ALMACÉN

**Juni Brines** Responsable del Almacén



## ADMINISTRACIÓN

**Auxiliadora Canavese Casesnoves** Habilitado pagador

**Consuelo Martínez Bosch** Responsable de Gestión de Proyectos,  
Compras y Patrimonio para el CSIC

**Pilar Carbonell** Responsable de Gestión de Proyectos, Compras y Patrimonio  
para la UPV

**Patricia Casas Font** Responsable de Gestión de Proyectos, Compras y  
Patrimonio para la UPV

**María Valero Ortiz** Técnico Superior de Gestión y Servicios Comunes

**Ana María Mira Martínez** Responsable de Recursos Humanos

**María Ortiz Huedo** Secretaria de Dirección

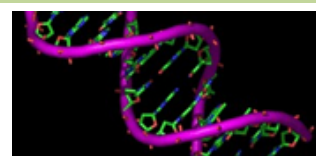


#### 4. SERVICIOS CIENTÍFICOS - TÉCNICOS



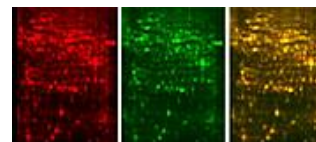
#### SECUENCIACIÓN DE DNA Y ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN GÉNICA

**Eugenio Grau** Responsable del Servicio de Secuenciación  
**Ana Marín Sanchis** Auxiliar de Investigación



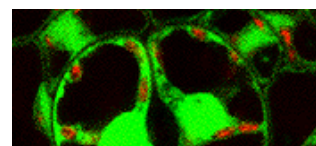
#### PROTEÓMICA

**Susana Tárraga** Responsable del Servicio de Proteómica



#### MICROSCOPIA

**Marisol Gascón** Responsable del Servicio de Microscopía



#### METABOLÓMICA

**Vicente Guardiola** Técnico Superior Especializado  
**Teresa Caballero Vizcaino** Auxiliar de Investigación



#### GENÓMICA

**Jose Gadea Vacas** Técnico Superior Especializado  
**M<sup>a</sup> Ángeles Martínez Godoy** Técnico Superior Especializado



#### BIOINFORMÁTICA

**Javier Forment Millet** Responsable del Servicio de Bioinformática





## 5. LÍNEAS Y SUBLÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

### 1. DESARROLLO Y ACCIÓN HORMONAL EN PLANTAS

#### 1.1. DESARROLLO REPRODUCTIVO

*Dr. José Pío Beltrán* Profesor de Investigación CSIC  
*Dr. Luis Cañas* Investigador Científico CSIC  
*Dra. Cristina Ferrandiz* Científico Titular CSIC  
*Dr. Francisco Madueño* Científico Titular CSIC

#### 1.2. REGULACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN Y EL METABOLISMO DE HORMONAS

*Dr. Jose Luis García* Profesor de Investigación CSIC  
*Dr. Juan Carbonell* Profesor de Investigación CSIC  
*Dr. José León* Investigador Científico CSIC  
*Dr. Alejandro Ferrando* Científico Titular CSIC  
*Dr. David Alabadi* Científico Titular CSIC  
*Dra. Isabel López* Científico Titular CSIC  
*Dr. Jesús Chamarro* Investigador Científico CSIC  
*Dra. M<sup>a</sup> Dolores Gómez* Científico Titular CSIC  
*Dr. Miguel Ángel Blázquez* Investigador Científico CSIC  
*Dr. Miguel A. Pérez* Científico Titular CSIC  
*Dr. Pedro Rodríguez* Investigador Científico CSIC  
*Dr. Pablo Tornero* Científico Titular CSIC

### 2. BIOTECNOLOGÍA Y MEJORA VEGETAL DE ESPECIES CULTIVADAS

*Prof. Vicente Moreno* Catedrático UPV  
*Dr. Pablo Vera* Profesor de Investigación CSIC  
*Dr. Antonio Granell* Profesor de Investigación CSIC  
*Dr. Diego Orzaez* Científico Titular CSIC  
*Dr. Antonio Monforte* Científico Titular CSIC  
*Prof. Alejandro Atarés* Profesor Contratado Doctor UPV

### 3. MECANISMOS DE LA RESPUESTA DE LAS PLANTAS AL ESTRÉS ABIÓTICO

#### 3.1. ESTRÉS ABIÓTICO

*Prof. Ramón Serrano* Catedrático UPV  
*Dr. Francisco Culiñez* Investigador Científico CSIC  
*Prof. Oscar Vicente* Profesor Titular UPV  
*Dr. Markus Proft* Científico Titular CSIC  
*Prof. Amparo Pascual-Ahuir* Profesor Contratado Doctor UPV  
*Prof. José Gadea* Profesor Contratado Doctor UPV  
*Prof. Jose M. Mulet* Profesor Contratado Doctor UPV  
*Prof. Jose R. Murguía* Profesor Contratado Doctor UPV  
*Prof. Lynne Yenush* Profesor Contratado Doctor UPV  
*Dr. Mario Fares* Científico Titular CSIC

#### 3.2. SEÑALIZACIÓN Y RESPUESTA AL ESTRÉS BIÓTICO

*Prof. Vicente Conejero* Catedrático UPV  
*Prof. Ismael Rodrigo* Profesor Titular UPV  
*Prof. Jose M. Belles* Profesor Titular UPV  
*Prof. Purificación Lisón* Profesor Contratado Doctor UPV

### 4. VIROLOGÍA MOLECULAR Y EVOLUTIVA DE PLANTAS

*Dr. Ricardo Flores* Profesor de Investigación CSIC  
*Dr. Marcos De la Peña* Científico Titular CSIC  
*Dr. Vicente Pallás* Profesor de Investigación CSIC  
*Dr. Santiago Elena* Profesor de Investigación CSIC  
*Dr. Jesús A. Sánchez* Científico Titular CSIC  
*Dra. Carmen Hernández* Científico Titular CSIC  
*Dr. José A. Darós* Científico Titular CSIC



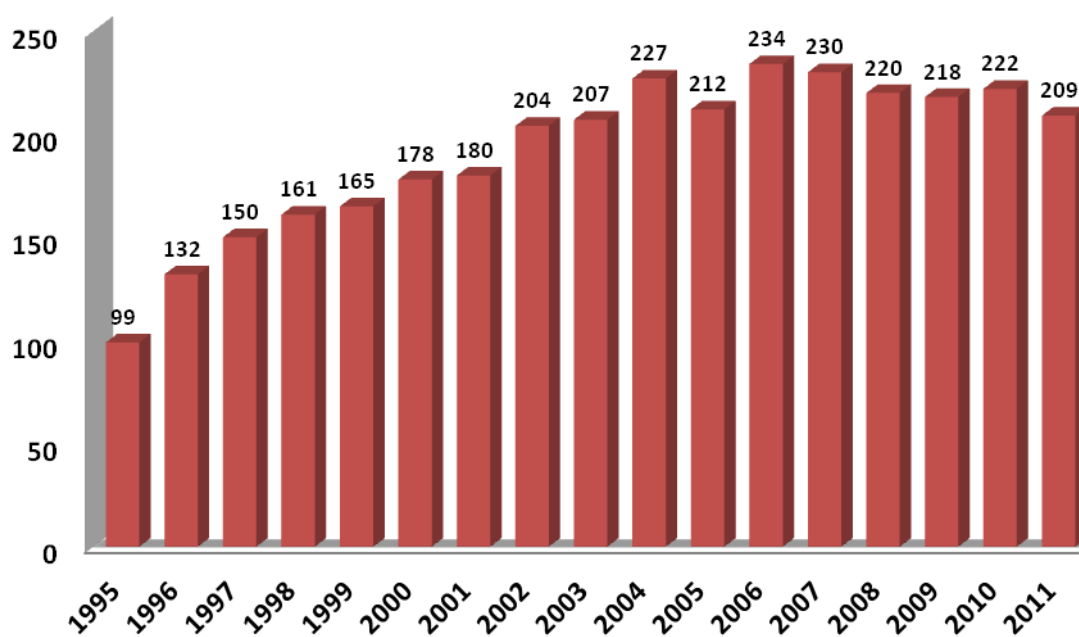
### *3. INDICADORES DE PROGRESO*

## 1. PERSONAL

### Personal Perteneciente al IBMCP en el año 2011

PERSONAL ADSCRITO	NÚMERO
Investigadores de Plantilla (PDI permanente)	42
Investigadores contratados	61
Becarios (todos: FPI/U, especializ., colaboración)	49
Técnicos de Laboratorio de plantilla	32
Técnicos de Laboratorio contratados	15
Personal de Administración / Gestión de Plantilla	8
Personal de Administración contratados	2
<b>TOTAL Investigadores</b>	<b>152</b>
<b>TOTAL Técnicos de Laboratorio</b>	<b>47</b>
<b>TOTAL Personal de Administración y Gestión</b>	<b>10</b>
<b>TOTAL Personal adscrito al Instituto</b>	<b>209</b>

### Evolución Personal Adscrito en el IBMCP

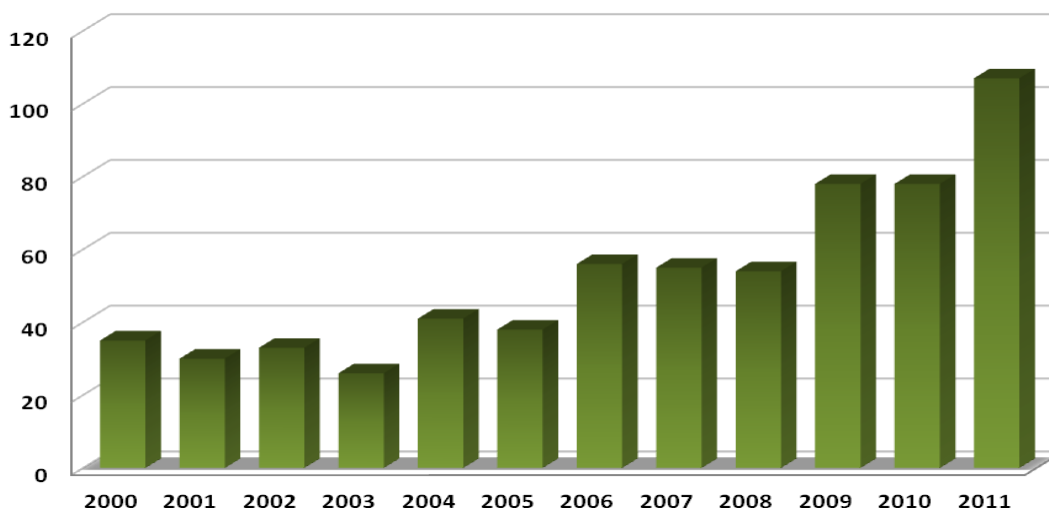


## 2. PUBLICACIONES

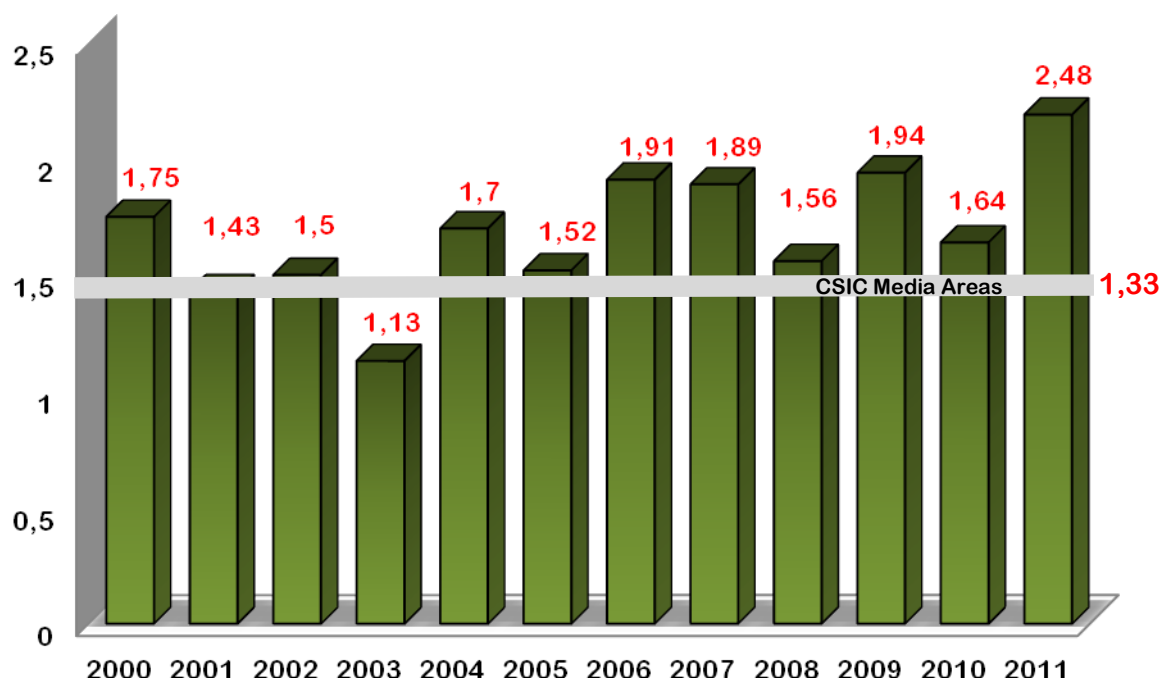
### Revistas en las que aparecen las Publicaciones del Personal Investigador del IBMCP en el Año 2011

- √ 15 *PLoS ONE*
- √ 8 *PLANT PHYSIOLOGY*
- √ 4 *CURRENT OPINION IN BIOTECHNOLOGY*
- √ 3 *MOLECULAR MICROBIOLOGY*
- √ 3 *PLANT CELL*
- √ 3 *PLANT JOURNAL*
- √ 3 *PLOS GENETICS*
- √ 3 *PLOS PATHOGENS*
- √ 2 *BMC PLANT BIOLOGY*
- √ 2 *COMMUNICATIONS IN NONLINEAR SCIENCE AND NUMERICAL SIMULATION*
- √ 2 *CURRENT OPINION IN PLANT BIOLOGY*
- √ 2 *GENETIC RESOURCES AND CROP EVOLUTION*
- √ 2 *JOURNAL OF EXPERIMENTAL BOTANY*
- √ 2 *JOURNAL OF GENERAL VIROLOGY*
- √ 2 *MOLECULAR PLANT-MICROBE INTERACTIONS*
- √ 2 *NOTULAE BOTANICAE HORTI AGROBOTANICI CLUJ-NAPOCA*
- √ 2 *NUCLEIC ACIDS RESEARCH*
- √ 2 *PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES*
- √ 2 *JOURNAL OF VIROLOGY*
- √ 1 *ACTA PHYSIOLOGIAE PLANTARUM; ANNALS OF BOTANY; AQUACULTURE; ARCHIVES OF VIROLOGY; BIOLOGIA PLANTARUM; BIOLOGY DIRECT; BIOLOGY LETTERS; BIOPHYSICAL JOURNAL; BIOTECHNOLOGY JOURNAL; BMC RESEARCH NOTES; CHEMICAL RESEARCH IN TOXICOLOGY; DEVELOPMENT; EMBO JOURNAL; EMBO REPORTS; ENVIRONMENTAL AND EXPERIMENTAL BOTANY; EUKARYOTIC CELL; EVOLUTION, INTERNATIONAL JOURNAL OF ORGANIC EVOLUTION; GENES TO CELLS; GENETICS; IUBMB LIFE; JOURNAL OF ALTERNATIVE AND COMPLEMENTARY MEDICINE; JOURNAL OF BIOENERGETICS AND BIOMEMBRANES; JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY; JOURNAL OF CLINICAL VIROLOGY; JOURNAL OF GENETICS; JOURNAL OF PLANT PHYSIOLOGY; JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE; JOURNAL OF THE ROYAL SOCIETY INTERFACE; JOURNAL OF VIROLOGICAL METHODS; MOLECULAR AND CELLULAR BIOCHEMISTRY; MOLECULAR GENETICS AND GENOMICS; PHYTOPATHOLOGY; PLANT AND SOIL; PLANT BIOSYSTEMS; PLANT CELL REPORTS; PLANT MOLECULAR BIOLOGY; PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY; PLANTA; PLANTA MEDICA; PLOS COMPUTATIONAL BIOLOGY; PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY B: BIOLOGICAL SCIENCES; RNA BIOLOGY; VIROLOGY; VIROLOGY JOURNAL; VIRUS RESEARCH*

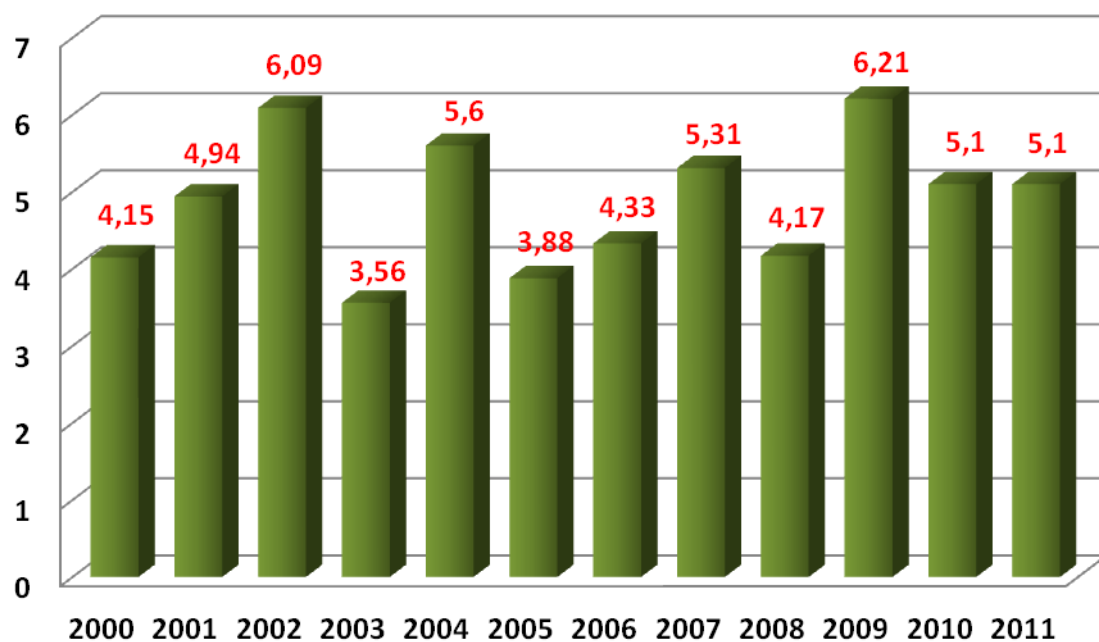
### Evolución del número de Publicaciones ISI del IBMCP



Número de Publicaciones por Investigador



Índice Impacto Medio Anual



## **Publicaciones ISI 2011 IBMCP**

---

- Acosta-Leal, R.; Duffy, S.; Xiong, Z.; Hammond, R.W.; Elena, S. F. (2011) **Advances in Plant Virus Evolution: Translating Evolutionary Insights into Better Disease Management.** *Phytopathology* 13(101), 1136-1148

---

- Alvarez, C.; Lozano-Juste, J.; Romero, L.C.; García, I.; Gotor, C.; León, J. (2011) **Inhibition of Arabidopsis O-acetylserine(thiol)lyase A1 by tyrosine nitration.** *Journal of Biological Chemistry* 286, 578-586

---

- Antoni, R.; Rodriguez, L.; Gonzalez-Guzman, M.; Pizzio, G.A.; Rodriguez, P.L. (2011) **News on ABA transport, protein degradation, and ABFs/WRKYs in ABA signaling.** *Current Opinion in Plant Biology* 14, 547-553

---

- Aparicio, F.; Aparicio-Sanchis, R.; Gadea, J.; Sánchez-Navarro, J.Á.; Pallás, V.; Murguía, J.R. (2011) **A plant virus movement protein regulates the Gcn2p kinase in budding yeast.** *PLoS ONE* e27409

---

- Arana, M.V.; Marín-De La Rosa, N.; Maloof, J.N.; Blázquez, M.A.; Alabadi, D. (2011) **Circadian oscillation of gibberellin signaling in Arabidopsis.** *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108, 9292-9297

---

- Atarés, A.; Moyano, E.; Morales, B.; Schleicher, P.; García-Abellán, J.O.; Antón, T.; García-Sogo, B.; Perez-Martin, F.; Lozano, R.; Flores, F.B.; Moreno, V.; del Carmen Bolarin, M.; Pineda, B. (2011) **An insertional mutagenesis programme with an enhancer trap for the identification and tagging of genes involved in abiotic stress tolerance in the tomato wild-related species *Solanum pennellii*.** *Plant Cell Reports*, 30, 1865-1879

---

- Avni, A.; Blázquez, M.A.; Blázquez, M.A. (2011) **Can plant biotechnology help in solving our food and energy shortage in the future?** *Current Opinion in Biotechnology*, 22, 220-223

---

- Ballester, A.-R.; Lafuente, M.T.; Forment, J.; Gadea, J.; de Vos, R.C.H.; Bovy, A.G.; González-Candelas, L. (2011) **Transcriptomic profiling of citrus fruit peel tissues reveals fundamental effects of phenylpropanoids and ethylene on induced resistance.** *Molecular Plant Pathology*, 12, 879-897

---

- Barreto, L.; Canadell, D.; Petrešelyová, S.; Navarrete, C.; Maresová, L.; Pérez-Valle, J.; Herrera, R.; Olier, I.; Giraldo, J.; Sychrová, H.; Yenush, L.; Ramos, J.; Ariño, J. (2011) **A genomewide screen for tolerance to cationic drugs reveals genes important for potassium homeostasis in *Saccharomyces cerevisiae*.** *Eukaryotic Cell*, 10, 1241-1250

---

- Bedhomme, S.; Chippindale, A.K.; Prasad, N.G.; Delcourt, M.; Abbott, J.K.; Mallet, M.A.; Rundle, H.D. (2011) **Male-limited evolution suggests no extant intralocus sexual conflict over the sexually dimorphic cuticular hydrocarbons of *Drosophila melanogaster*.** *Journal of Genetics*, 90(3) 443-452

---

- Bedhomme, S.; Elena, S.F. (2011) **Virus infection suppresses *Nicotiana benthamiana* adaptive phenotypic plasticity.** *PLoS ONE*, 6, e17275

---

- Boscaiu, M.; Ballesteros, G.; Naranjo, M.A.; Vicente, O.; Boira, H. (2011) **Responses to salt stress in *Juncus acutus* and *J. maritimus* during seed germination and vegetative plant growth.** *Plant Biosystems*, 145, 770-777

---

- Boscaiu, M.; Bautista, I.; Donat, P.; Lidon, A.; Llinares, J.; Lull, C.; Mayoral, O.; Vicente, O. (2011) **Plant responses to abiotic stress.** *Current Opinion in Biotechnology*, 22, s130

---

- Boscaiu, M.; Wankhade, S. D.; Grigore, M. N.; Vicente, O. (2011) **Osmolyte biosynthesis: A biochemical marker for salt tolerance of halophytes in their natural habitats.** *Current Opinion in Biotechnology*, 22, 138-139

---

- Bou-Torrent, J.; Martínez-García, J.F.; García-Martínez, J.L.; Prat, S. (2011) **Gibberellin a1 metabolism contributes to the control of photoperiod-mediated tuberization in potato.** *PLoS ONE*, 6, e24458

---

- Carbonell, A.; Flores, R.; Gago, S. (2011) **Trans-cleaving hammerhead ribozymes with tertiary stabilizing motifs: In vitro and in vivo activity against a structured viroid RNA.** *Nucleic Acids Research*, 39, 2432-2444

---

- Carbonell-Bejerano, P.; Urbez, C.; Granell, A.; Carbonell, J.; Perez-Amador, M.A. (2011) **Ethylene is involved in pistil fate by modulating the onset of ovule senescence and the GA-mediated fruit set in Arabidopsis.** *BMC Plant Biology*, 11

---

---

- Carrera, J.; Rodrigo, G.; Singh, V.; Kirov, B.; Jaramillo, A. (2011) **Empirical model and in vivo characterization of the bacterial response to synthetic gene expression show that ribosome allocation limits growth rate.** *Biotechnology journal*, 6, 773-783

---

- Castaño, A.; Ruiz, L.; Elena, S.F.; Hernández, C. (2011) **Population differentiation and selective constraints in Pelargonium line pattern virus.** *Virus Research*, 155, 274-282

---

- Castelló, M.J.; Carrasco, J.L.; Navarrete-Gómez, M.; Daniel, J.; Granot, D.; Vera, P. (2011) **A plant small polypeptide is a novel component of DNA-binding protein phosphatase 1-mediated resistance to Plum pox virus in Arabidopsis.** *Plant Physiology*, 157, 2206-2215

---

- De Jong, M.; Wolters-Arts, M.; García-Martínez, J.L.; Mariani, C.; Vriezen, W.H. (2011) **The Solanum lycopersicum AUXIN RESPONSE FACTOR 7 (SLARF7) mediates cross-talk between auxin and gibberellin signalling during tomato fruit set and development.** *Journal of Experimental Botany*, 62, 617-626

---

- De Visser, J.A.G.M.; Cooper, T.F.; Elena, S.F. (2011) **The causes of epistasis.** *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278, 3617-3624

---

- Debreczeni, D.E.; Ruiz-Ruiz, S.; Aramburu, J.; López, C.; Belliure, B.; Galipienso, L.; Soler, S.; Rubio, L. (2011) **Detection, discrimination and absolute quantitation of Tomato spotted wilt virus isolates using real time RT-PCR with TaqMan®MGB probes.** *Journal of Virological Methods*, 176, 32-36

---

- Diaz, A.; Fergany, M.; Formisano, G.; Ziarsolo, P.; Blanca, J.; Fei, Z.; Staub, J.E.; Zalapa, J.E.; Cuevas, H.E.; Dace, G.; Oliver, M.; Boissot, N.; Dogimont, C.; Pitrat, M.; Hofstede, R.; van Koert, P.; Harel-Beja, R.; Tzuri, G.; Portnoy, V.; Cohen, S.; Schaffer, A.; Katzir, N.; Xu, Y.; Zhang, H.; Fukino, N.; Matsumoto, S.; Garcia-Mas, J.; Monforte, A.J. (2011) **A consensus linkage map for molecular markers and Quantitative Trait Loci associated with economically important traits in melon (Cucumis melo L.).** *BMC Plant Biology*, 11

---

- Dobón, A.; Canet, J.V.; Perales, L.; Tornero, P. (2011) **Quantitative genetic analysis of salicylic acid perception in Arabidopsis.** *Planta*, 234, 671-684

---

- Dubois, V.; Moritz, T.; García-Martínez, J.L. (2011) **Comparison of the role of gibberellins and ethylene in response to submergence of two lowland rice cultivars, Senia and Bomba.** *Journal of Plant Physiology*, 168, 233-241

---

- Dupeux, F.; Antoni, R.; Betz, K.; Santiago, J.; Gonzalez-Guzman, M.; Rodriguez, L.; Rubio, S.; Park, S.-Y.; Cutler, S.R.; Rodriguez, P.L.; Márquez, J.A. (2011) **Modulation of abscisic acid signaling in vivo by an engineered receptor-insensitive protein phosphatase type 2C allele.** *Plant Physiology*, 156, 106-116

---

- Dupeux, F.; Santiago, J.; Betz, K.; Twycross, J.; Park, S.-Y.; Rodriguez, L.; Gonzalez-Guzman, M.; Jensen, M.R.; Krasnogor, N.; Blackledge, M.; Holdsworth, M.; Cutler, S.R.; Rodriguez, P.L.; Márquez, J.A. (2011) **A thermodynamic switch modulates abscisic acid receptor sensitivity.** *EMBO Journal*, 30, 4174-4184

---

- Eiras, M.; Nohales, M.A.; Kitajima, E.W.; Flores, R.; Daròs, J.A. (2011) **Ribosomal protein L5 and transcription factor IIIA from Arabidopsis thaliana bind in vitro specifically potato spindle tuber viroid RNA.** *Archives of Virology*, 156, 529-533

---

- Elena, S.F.; Bedhomme, S.; Carrasco, P.; Cuevas, J.M.; De La Iglesia, F.; Lafforgue, G.; Lalic, J.; Pròsper, A.; Tromas, N.; Zwart, P. (2011) **The evolutionary genetics of emerging plant RNA viruses.** *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 24, 287-293

---

- Elena, S.F.; Carrera, J.; Rodrigo, G. (2011) **A systems biology approach to the evolution of plant-virus interactions.** *Current Opinion in Plant Biology*, 14, 372-377

---

- Fagoaga, C.; Pensabene-Bellavia, G.; Moreno, P.; Navarro, L.; Flores, R.; Peña, L. (2011) **Ectopic expression of the p23 silencing suppressor of Citrus tristeza virus differentially modifies viral accumulation and tropism in two transgenic woody hosts.** *Molecular Plant Pathology*, 12, 898-910

---

- Fares, M.A.; Ruiz-González, M.X.; Labrador, J.P. (2011) **Protein coadaptation and the design of novel approaches to identify protein-protein interactions.** *IUBMB Life*, 63, 264-271

---



---

- Fergany, M.; Kaur, B.; Monforte, A.J.; Pitrat, M.; Rys, C.; Lecoq, H.; Dhillon, N.P.S.; Dhaliwal, S.S. (2011) **Variation in melon (*Cucumis melo*) landraces adapted to the humid tropics of southern India.** *Genetic Resources and Crop Evolution*, 58, 225-243

---

- Fernández-Miragall, O.; Hernández, C. (2011) **An internal ribosome entry site directs translation of the 3'-Gene from pelargonium flower break virus genomic RNA: Implications for infectivity.** *PLoS ONE*, 6

---

- Flores, R.; Grubb, D.; Elleuch, A.; Nohales, M.A.; Delgado, S.; Gago, S. (2011) **Rolling-circle replication of viroids, viroid-like satellite RNAs and hepatitis delta virus: Variations on a theme.** *RNA Biology*, 7(8), 200-206

---

- Franceschetti, M.; Bueno, E.; Wilson, R.A.; Tucker, S.L.; Gómez-Mena, C.; Calder, G.; Sesma, A. (2011) **Fungal virulence and development is regulated by alternative pre-mRNA 3'-end processing in magnaporthe oryzae.** *PLoS Pathogens*, 7, e1002441

---

- Gallego-Bartolomé, J.; Alabadi, D.; Blázquez, M.A. (2011) **DELLA-induced early transcriptional changes during etiolated development in arabidopsis thaliana.** *PLoS ONE*, 6, e23918

---

- Gallego-Bartolomé, J.; Arana, M.V.; Vandenbussche, F.; Zádniková, P.; Minguet, E.G.; Guardiola, V.; Van Der Straeten, D.; Benkova, E.; Alabadi, D.; Blázquez, M.A. (2011) **Hierarchy of hormone action controlling apical hook development in Arabidopsis.** *Plant Journal*, 67, 622-634

---

- Gallego-Bartolomé, J.; Kami, C.; Fankhauser, C.; Alabadi, D.; Blázquez, M.A. (2011) **A hormonal regulatory module that provides flexibility to tropic responses.** *Plant Physiology*, 156, 1819-1825

---

- García-Andrade, J.; Ramírez, V.; Flors, V.; Vera, P. (2011) **Arabidopsis ocp3 mutant reveals a mechanism linking ABA and JA to pathogen-induced callose deposition.** *Plant Journal*, 67, 783-794

---

- Genovés, A.; Pallás, V.; Navarro, J.A. (2011) **Contribution of topology determinants of a viral movement protein to its membrane association, intracellular traffic, and viral cell-to-cell movement.** *Journal of Virology*, 85, 7797-7809

---

- Gill, R.; Lull, C.; Boscaiu, M.; Bautista, I.; Lidón, A.; Vicente, O. (2011) **Soluble carbohydrates as osmolytes in several halophytes from a mediterranean salt marsh.** *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(2), 9-17

---

- Girin, T.; Paicu, T.; Stephenson, P.; Fuentes, S.; Körner, E.; O'Brien, M.; Sorefan, K.; Wood, T.A.; Balanzá, V.; Ferrándiz, C.; Smyth, D.R.; Østergaard, L. (2011) **INDEHISCENT and SPATULA interact to specify carpel and valve margin tissue and thus promote seed dispersal in Arabidopsis.** *Plant Cell*, 23, 3641-3653

---

- Gisbert, C.; Mulet, J.M.; Prohens, J.; Pico, B.; Serrano, R.; Nuez, F. (2011) **Biotechnology for abiotic tolerance and nutritional improvement in selected genotypes of Solanum melongena and Cucurbita moschata.** *Current opinion in biotechnology*, 22, 141-142

---

- Gomez, M.D.; Urbez, C.; Perez-Amador, M.A.; Carbonell, J. (2011) **Characterization of constricted fruit (ctf) mutant uncovers a role for AtMYB117/LOF1 in ovule and fruit development in Arabidopsis Thaliana.** *PLoS ONE*, 6, e18760

---

- González, M.; Xu, M.; Esteras, C.; Roig, C.; Monforte, A.J.; Troadec, C.; Pujol, M.; Nuez, F.; Bendahmane, A.; Garcia-Mas, J.; Picá, B. (2011) **Towards a tilling platform for functional genomics in Piel de Sapo melons.** *BMC Research Notes*, 4

---

- Gonzalez, M.E.; Marco, F.; Minguet, E.G.; Carrasco-Sorli, P.; Blázquez, M.A.; Carbonell, J.; Ruiz, O.A.; Pieckenstain, F.L. (2011) **Perturbation of spermine synthase gene expression and transcript profiling provide new insights on the role of the tetraamine spermine in Arabidopsis defense against pseudomonas viridiflava.** *Plant Physiology*, 156, 2266-2277

---

- González-Mas, M.C.; Rambla, J.L.; Alamar, M.C.; Gutiérrez, A.; Granell, A. (2011) **Comparative analysis of the volatile fraction of fruit juice from different citrus species.** *PLoS ONE*, 6, e22016

---

- Gonzalo, M.J.; Claveria, E.; Monforte, A.J.; Dolcet-Sanjuan, R. (2011) **Parthenogenic Haploids in Melon: Generation and Molecular Characterization of a Doubled Haploid Line Population.** *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 136, 145-154

---

- 
- Hasiów-Jaroszewska, B.; Czerwoniec, A.; Pospieszny, H.; Elena, S.F. (2011) **Tridimensional model structure and patterns of molecular evolution of Pepino mosaic virus TGBp3 protein.** *Virology Journal*, 8
- 
- Hoa, T.T.T.; Zwart, M.P.; Phuong, N.T.; Oanh, D.T.H.; De Jong, M.C.M.; Vlak, J.M. (2011) **Mixed-genotype white spot syndrome virus infections of shrimp are inversely correlated with disease outbreaks in ponds.** *Journal of General Virology*, 92, 675-680
- 
- Hoa, T.T.T.; Zwart, M.P.; Phuong, N.T.; Vlak, J.M.; De Jong, M.C.M. (2011) **Transmission of white spot syndrome virus in improved-extensive and semi-intensive shrimp production systems: A molecular epidemiology study.** *Aquaculture*, 313, 7-14
- 
- Jiang, P.-P.; Bedhomme, S.; Prasad, N.G.; Chippindale, A. (2011) **Sperm competition and mate harm unresponsive to male-limited selection in drosophila: An evolving genetic architecture under domestication.** *Evolution, international journal of organic evolution*, 65, 2448-2460
- 
- Jiang, X.; Fares, M.A. (2011) **Functional diversification of the twin-arginine translocation pathway mediates the emergence of novel ecological adaptations.** *Molecular Biology and Evolution*, 28(11): 3183-3193
- 
- Lackman, P.; Gonzalez-Guzman, M.; Tilleman, S.; Carqueijeiro, I.; Perez, A.C.; Moses, T.; Seo, M.; Kanno, Y.; Hakkinen, S.T.; Van Montagu, M.C.E.; Thevelein, J.M.; Maaheimo, H.; Oksman-Caldentey, K.M.; Rodriguez, P.L.; Rischer, H.; Goossens, A. (2011) **Jasmonate signaling involves the abscisic acid receptor PYL4 to regulate metabolic reprogramming in Arabidopsis and tobacco.** *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(6): 5891-5896
- 
- Lafforgue, G.; Martínez, F.; Sardanyés, J.; de la Iglesia, F.; Niu, Q.-W.; Lin, S.S.; Solé, R.V.; Chua, N.H.; Daròs, J.A.; Elena, S.F. (2011) **Tempo and mode of plant RNA virus escape from RNA interference-mediated resistance.** *Journal of Virology*, 85, 9686-9695
- 
- Lafforgue, G.; Sardanyés, J.; Elena, S.F. (2011) **Differences in accumulation and virulence determine the outcome of competition during Tobacco etch virus coinfection.** *PLoS ONE*, 6,e17917
- 
- Lalic, J.; Cuevas, J.M.; Elena, S.F. (2011) **Effect of host species on the distribution of mutational fitness effects for an RNA virus.** *PLoS Genetics*, 7
- 
- L'Haridon, F.; Besson-Bard, A.; Binda, M.; Serrano, M.; Abou-Mansour, E.; Balet, F.; Schoonbeek, H.-J.; Hess, S.; Mir, R.; Léon, J.; Lamotte, O.; Métraux, J.-P. (2011) **A permeable cuticle is associated with the release of reactive oxygen species and induction of innate immunity.** *PLoS Pathogens*, 7, e1002148
- 
- López, A.; Ramírez, V.; García-Andrade, J.; Flors, V.; Vera, P. (2011) **The RNA silencing enzyme RNA polymerase V is required for plant immunity.** *PLoS Genetics*, 7, e1002434
- 
- López-Gresa, M.P.; Torres, C.; Campos, L.; Lisón, P.; Rodrigo, I.; Bellés, J.M.; Conejero, V. (2011) **Identification of defence metabolites in tomato plants infected by the bacterial pathogen Pseudomonas syringae.** *Environmental and Experimental Botany*, 74, 216-218
- 
- Lozano-Juste, J.; Colom-Moreno, R.; León, J. (2011) **In vivo protein tyrosine nitration in Arabidopsis thaliana.** *Journal of Experimental Botany*, 62, 3501-3517
- 
- Lozano-Juste, J.; León, J. (2011) **Nitric oxide regulates della content and pif expression to promote photomorphogenesis in arabidopsi.** *Plant Physiology*, 156, 1410-1423
- 
- Lytovchenko, A.; Eickmeier, I.; Pons, C.; Osorio, S.; Szecowka, M.; Lehmborg, K.; Arrivault, S.; Tohge, T.; Pineda, B.; Anton, M.T.; Hedtke, B.; Lu, Y.; Fisahn, J.; Bock, R.; Stitt, M.; Grimm, B.; Granell, A.; Fernie, A.R. (2011) **Tomato fruit photosynthesis is seemingly unimportant in primary metabolism and ripening but plays a considerable role in seed development.** *Plant Physiology*, 157, 1650-1663
- 
- Marqués, J.; Duran-Vila, N.; Daròs, J.A. (2011) **The Mn-binding proteins of the photosystem II oxygen-evolving complex are decreased in date palms affected by brittle leaf disease.** *Plant Physiology and Biochemistry*, 49, 388-394
- 
- Martínez, F.; Sardanyés, J.; Elena, S.F.; Daròs, J.A. (2011) **Dynamics of a plant RNA virus intracellular accumulation: Stamping machine vs. geometric replication.** *Genetics*, 188, 637-646
-

- 
- Martínez, G.; Forment, J.; Llave, C.; Pallás, V.; Gómez, G. (2011) **High-throughput sequencing, characterization and detection of new and conserved cucumber miRNAs.** *PLoS ONE*, 6, e19523
- 
- Martínez-Turiño, S.; Hernández, C. (2011) **A membrane-associated movement protein of Pelargonium flower break virus shows RNA-binding activity and contains a biologically relevant leucine zipper-like motif.** *Virology*, 413, 310-319
- 
- McCarthy-Suárez, I.; Gómez, M.; del Río, L.A.; Palma, J.M. (2011) **Organ-specific effects of the auxin herbicide 2,4-D on the oxidative stress and senescence-related parameters of the stems of pea plants.** *Acta Physiologiae Plantarum*, 33, 2239-2247
- 
- McCarthy-Suárez, I.; Gómez, M.; Del Río, L.A.; Palma, J.M. (2011) **Role of peroxisomes in the oxidative injury induced by 2,4-dichlorophenoxyacetic acid in leaves of pea plants.** *Biologia Plantarum*, 55, 485-492
- 
- Merchan, S.; Pedelini, L.; Hueso, G.; Calzada, A.; Serrano, R.; Yenush, L. (2011) **Genetic alterations leading to increases in internal potassium concentrations are detrimental for DNA integrity in Saccharomyces cerevisiae.** *Genes to Cells*, 16, 152-165
- 
- Montañés, F.M.; Pascual-Ahuir, A.; Proft, M. (2011) **Repression of ergosterol biosynthesis is essential for stress resistance and is mediated by the Hog1 MAP kinase and the Mot3 and Rox1 transcription factors.** *Molecular Microbiology*, 79, 1008-1023
- 
- Moreno-Torres, M.; Murguía, J.R. (2011) **Between Scylla and Charibdis: eIF2 $\alpha$ ; kinases as targets for cancer chemotherapy.** *Clinical & Translational Oncology*, 13, 442-445
- 
- Moruno, F.; Soriano, P.; Vicente, O.; Boscaiu, M.; Estrelles, E. (2011) **Opportunistic germination behaviour of Gypsophila (Caryophyllaceae) in two priority habitats from semi-arid mediterranean steppes.** *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(1), 18-23
- 
- Moyroud, E.; Minguet, E.G.; Ott, F.; Yant, L.; Posé, D.; Monniaux, M.; Blanchet, S.; Bastien, O.; Thévenon, E.; Weigel, D.; Schmid, M.; Parcy, F. (2011) **Prediction of regulatory interactions from genome sequences using a biophysical model for the Arabidopsis LEAFY transcription factor.** *Plant Cell*, 23, 1293-1306
- 
- Mulet, J.M. (2011) **Letter to the Editor Regarding the Article by Paganelli et al.** *Chemical Research in Toxicology*, 1, 609
- 
- Muñoz-Mayor, A.; Pineda, B.; García-Abellán, J.O.; Antón, T.; García-Sogo, B.; Sánchez-Bel, P.; Flores, F.B.; Atarés, A.; Angosto, T.; Pintor-Toro, J.A.; Moreno, V.; Bolarín, M.C. (2011) **Overexpression of dehydrin tas14 gene improves the osmotic stress imposed by drought and salinity in tomato.** *Journal of Plant Physiology*, 169, 459-468
- 
- Namdeo, A.G.; Sharma, A.; Yadav, K.N.; Gawande, R.; Mahadik, K.R.; Lopez-Gresa, M.P.; Kim, H.K.; Choi, Y.H.; Verpoorte, R. (2011) **Metabolic characterization of withania somnifera from different regions of India using NMR spectroscopy.** *Planta Medica*, 77, 1958-1964
- 
- Pallas, V.; García, J.A. (2011) **How do plant viruses induce disease? Interactions and interference with host components.** *Journal of General Virology*, 92, 2691-2705
- 
- Peto, A.; Lehotai, N.; Lozano-Juste, J.; León, J.; Tari, I.; Erdei, L.; Kolbert, Z. (2011) **Involvement of nitric oxide and auxin in signal transduction of copper-induced morphological responses in Arabidopsis seedlings.** *Annals of Botany*, 108, 449-157
- 
- Pollier, J.; González-Guzmán, M.; Ardiles-Díaz, W.; Geelen, D.; Goossens, A. (2011) **An integrated PCR colony hybridization approach to screen cDNA libraries for full-length coding sequences.** *PLoS ONE*, 6
- 
- Rakusová, H.; Gallego-Bartolomé, J.; Vanstraelen, M.; Robert, H.S.; Alabadi, D.; Blázquez, M.A.; Benková, E.; Friml, J. (2011) **Polarization of PIN3-dependent auxin transport for hypocotyl gravitropic response in Arabidopsis thaliana.** *Plant Journal*, 67, 817-826
- 
- Ramírez, V.; Agorio, A.; Coego, A.; García-Andrade, J.; Hernandez, M.J.; Balaguer, B.; Ouwkerk, P.B.F.; Zarra, I.; Vera, P. (2011) **MYB46 modulates disease susceptibility to Botrytis cinerea in Arabidopsis.** *Plant Physiology*, 155, 1920-1935
-

- 
- Riera, M.; Irar, S.; Vélez-Bermúdez, I.C.; Carretero-Paulet, L.; Lumbreras, V.; Pagès, M. (2011) **Role of Plant-Specific N-Terminal domain of maize CK2&beta;1 subunit in CK2&beta; functions and holoenzyme regulation.** *PLoS ONE*, 6, e21909
- 
- Rodrigo, G.; Carrera, J.; Jaramillo, A. (2011) **Computational design of synthetic regulatory networks from a genetic library to characterize the designability of dynamical behaviors.** *Nucleic Acids Research*, 39, e138
- 
- Rodrigo, G.; Carrera, J.; Jaramillo, A.; Elena, S.F. (2011) **Optimal viral strategies for bypassing RNA silencing.** *Journal of the Royal Society Interface*, 8, 257-268
- 
- Rodrigo, G.; Elena, S.F. (2011) **Structural discrimination of robustness in transcriptional feedforward loops for pattern formation.** *PLoS ONE*, 6, e16904
- 
- Rodrigo, G.; Jaramillo, A.; Blázquez, M.A. (2011) **Integral control of plant gravitropism through the interplay of hormone signaling and gene regulation.** *Biophysical Journal*, 101, 757-763
- 
- Rodríguez, A.; Andrés, V.S.; Cervera, M.; Redondo, A.; Alquézar, B.; Shimada, T.; Gadea, J.; Rodrigo, M.J.; Zacarías, L.; Palou, L.; López, M.; Castañera, P.; Peña, L.; Zacarias, L. (2011) **Terpene down-regulation in orange reveals the role of fruit aromas in mediating interactions with insect herbivores and pathogens.** *Plant Physiology*, 156, 793-802
- 
- Rodríguez-Gamir, J.; Ancillo, G.; Aparicio, F.; Bordas, M.; Primo-Millo, E.; Forner-Giner, M.Á. (2011) **Water-deficit tolerance in citrus is mediated by the down regulation of PIP gene expression in the roots.** *Plant and Soil*, 347, 91-104
- 
- Roig, M.C.; Esteras, C.; Nuez, F.; Monforte, A.; Pico, M.B. (2011) **Genetic diversity of spanish cucurbita pepo landraces: an unexploited resource for summer squash breeding.** *Genetic Resources and Crop Evolution*, 1-17
- 
- Romá-Mateo, C.; Sacristán-Reviriego, A.; Beresford, N.J.; Caparrós-Martín, J.A.; Culiáñez-Macià, F.A.; Martín, H.; Molina, M.; Taberner, L.; Pulido, R. (2011) **Phylogenetic and genetic linkage between novel atypical dual-specificity phosphatases from non-metazoan organisms.** *Molecular Genetics and Genomics*, 285, 341-354
- 
- Ruiz-González, M.X.; Malé, P.-J.G.; Leroy, C.; Dejean, A.; Gryta, H.; Jargeat, P.; Quilichini, A.; Orivel, J. (2011) **Specific, non-nutritional association between an ascomycete fungus and Allomerus plant-ants.** *Biology Letters*, 7, 475-479
- 
- Ruiz-Ruiz, S.; Navarro, B.; Gisel, A.; Peña, L.; Navarro, L.; Moreno, P.; Serio, F.D.; Flores, R. (2011) **Citrus tristeza virus infection induces the accumulation of viral small RNAs (21-24-nt) mapping preferentially at the 3'-terminal region of the genomic RNA and affects the host small RNA profile.** *Plant Molecular Biology*, 75, 607-619
- 
- Sardanyés, J. (2011) **Low dimensional homeochaos in coevolving host-parasitoid dimorphic populations: Extinction thresholds under local noise.** *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 16, 3896-3903
- 
- Sardanyés, J.; Duarte, J.; Januario, C.; Martins, N. (2011) **Topological entropy of catalytic sets: Hypercycles revisited.** *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 9, 795-803
- 
- Sardanyés, J.; Elena, S.F. (2011) **Quasispecies spatial models for RNA viruses with different replication modes and infection strategies.** *PLoS ONE*, 6, e24884
- 
- Sarrion-Perdigones, A.; Falconi, E.E.; Zandalinas, S.I.; Juárez, P.; Fernández-del-Carmen, A.; Granell, A.; Orzaez, D. (2011) **GoldenBraid: An iterative cloning system for standardized assembly of reusable genetic modules.** *PLoS ONE*, 6, e21622
- 
- Sen, L.; Fares, M.A.; Liang, B.; Gao, L.; Wang, B.; Wang, T.; Su, Y.-J. (2011) **Molecular evolution of rbcL in three gymnosperm families: Identifying adaptive and coevolutionary patterns.** *Biology Direct*, 6
- 
- Tadege, M.; Lin, H.; Bedair, M.; Berbel, A.; Wen, J.; Rojas, C.M.; Niu, L.; Tang, Y.; Sumner, L.; Ratet, P.; McHale, N.A.; Madueño, F.; Mysore, K.S. (2011) **STENOFOLIA regulates blade outgrowth and leaf vascular patterning in medicago truncatula and nicotiana sylvestris.** *Plant Cell*, 23, 2125-2142
- 
- Van der Werf, W.; Hemerik, L.; Vlak, J.M.; Zwart, M.P. (2011) **Heterogeneous host susceptibility enhances prevalence of Mixed-Genotype Micro-Parasite infections.** *PLoS Computational Biology*, 7, e1002097
-

---

- Velez-Bermudez, I.C.; Irar, S.; Carretero-Paulet, L.; Pagès, M.; Riera, M. (2011) **Specific characteristics of CK2&beta; regulatory subunits in plants.** *Molecular and Cellular Biochemistry*, 356, 255-260

---

- Vendrell, A.; Martínez-Pastor, M.; González-Novo, A.; Pascual-Ahuir, A.; Sinclair, D.A.; Proft, M.; Posas, F. (2011) **Sir2 histone deacetylase prevents programmed cell death caused by sustained activation of the Hog1 stress-activated protein kinase.** *EMBO Reports*, 12, 1062-1068

---

- Vicente, O. (2011) **Transgenic crops: Present status and future developments.** *Current Opinion in Biotechnology*, 22, 22

---

- Wu, B.; Blanchard-Letort, A.; Liu, Y.; Zhou, G.; Wang, X.; Elena, S.F. (2011) **Dynamics of molecular evolution and phylogeography of Barley yellow dwarf virus-PAV.** *PLoS ONE*, 6, e16896

---

- Younis, H.M.; Serrano, R.; Abdel-Razik, R.K.; Rydström, J. (2011) **The insecticide DDT targets the OSCP and subunit D of the *Apis mellifera* ATP synthase.** *Journal of Bioenergetics and Biomembranes*, 43, 457-463

---

- Zhang, X.; Ryu, S.H.; Xu, Y.; Elbaz, T.; Zekri, A.R.N.; Abdelaziz, A.O.; Abdel-Hamid, M.; Thiers, V.; Elena, S.F.; Fan, X.; Di Bisceglie, A.M. (2011) **The Core/E1 domain of hepatitis C virus genotype 4a in Egypt does not contain viral mutations or strains specific for hepatocellular carcinoma.** *Journal of Clinical Virology*, 52, 333-338

---

- Zwart, M.P.; Daròs, J.A.; Elena, S.F. (2011) **One is enough: In vivo effective population size is dose-dependent for a plant RNA virus.** *PLoS Pathogens*, 7, e1002122

---

### 3. TÈSIS

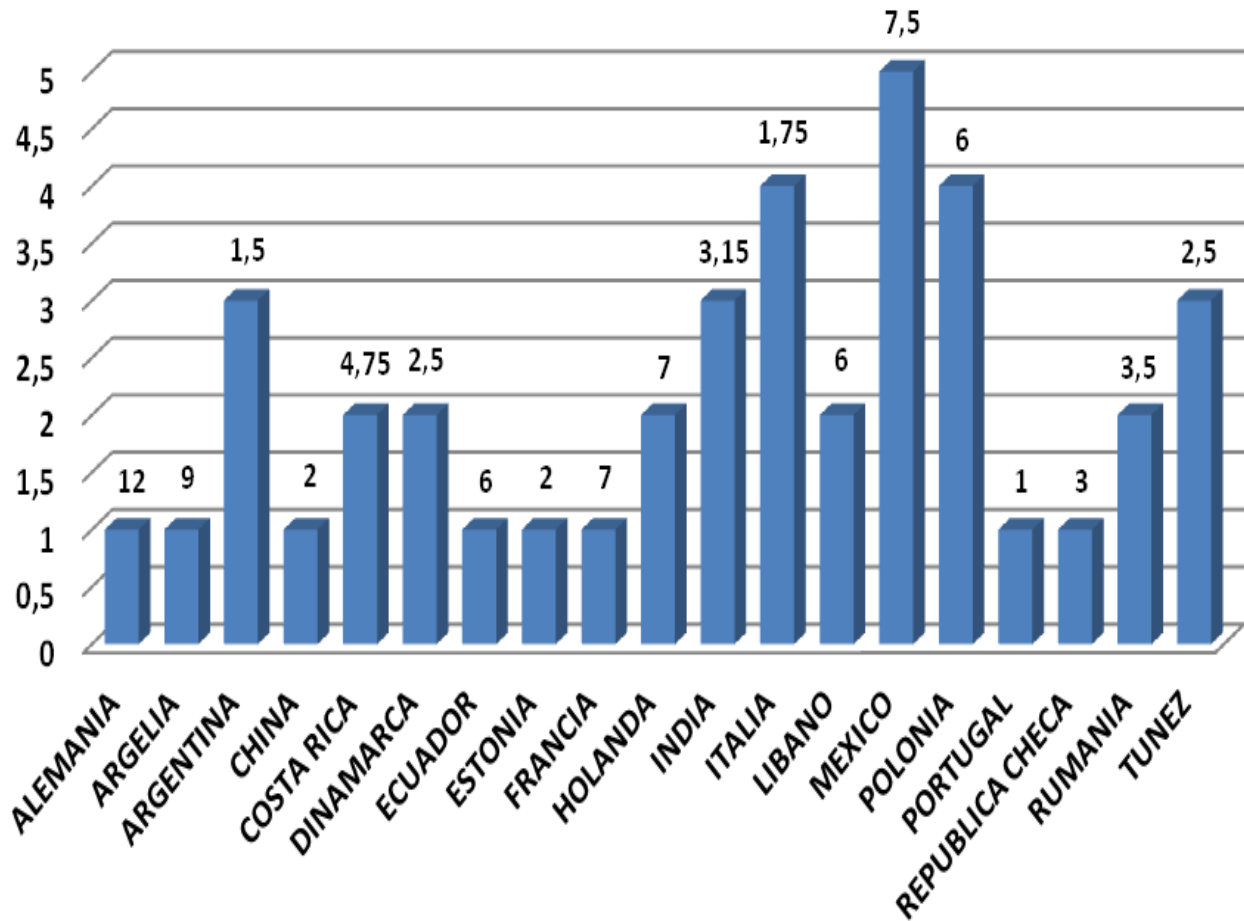
#### Tesis leídas en el 2011

<b>NOMBRE</b>	<b>TÍTULO TÈSIS</b>	<b>DIRECTOR TESIS</b>	<b>FECHA</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>
<i>Jorge Marqués Signes</i>	<i>Anàlisi molecular de la malastia de les fulles trencadisses de la palmera de dàtils: RNA, proteïnes i bacteries</i>	<i>José Antonio Daròs / Nuria Duran</i>	<i>10/01/2011</i>	<i>Universidad de Valencia</i>
<i>Fco. José Vera Sirera</i>	<i>Bases moleculares de la síntesis de termoespermina y sus implicaciones en el desarrollo vascular de arabidopsis Thaliana</i>	<i>Juan Carbonell / Miguel Ángel Blázquez</i>	<i>08/03/2011</i>	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
<i>M<sup>a</sup> Mar Martínez Pastor</i>	<i>Análisis de la función y la regulación de la mitocondria de la levadura Saccharomyces cerevisiae en respuesta a estrés osmótico</i>	<i>Amparo Pacual-Ahuir / Markus Proft</i>	<i>09/03/2011</i>	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
<i>M<sup>a</sup> Luisa Navarrete Gómez</i>	<i>Análisis funcional de genes reguladores del desarrollo del fruto y su relación con las vías reguladas por Auxinas</i>	<i>Cristina Ferrandiz</i>	<i>12/05/2011</i>	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
<i>Jorge Lozano Juste</i>	<i>Biosíntesis, señalización y modo de acción del óxido nítrico en Arabidopsis Thaliana</i>	<i>José León</i>	<i>10/06/2011</i>	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
<i>Javier Gallego Bartolome</i>	<i>DELLA protein function during differential growth processes in Arabidopsis</i>	<i>David Alabadi / Miguel Ángel Blázquez</i>	<i>27/06/2011</i>	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
<i>Regina Niñoles Rodenes</i>	<i>Biología molecular de la regulación de la homesotasis de PH en Arabidopsis Thaliana</i>	<i>Ramón Serrano / Santiago Alejandro</i>	<i>14/07/2011</i>	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
<i>Germán E. Martínez Arias</i>	<i>Relación entre el silenciamiento de RNA y la patogénesis inducida por un viroide con replicación nuclear</i>	<i>Vicente Pallás / Gustavo G. Gómez</i>	<i>15/07/2011</i>	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>

<i>Pedro Fernández Nohales</i>	<i>Papel de TERMINAL FLOWER 1 en el control de la arquitectura vegetal. Análisis de los genes que controlan su expresión</i>	<i>Francisco Madueño</i>	<i>14/09/2011</i>	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
<i>M<sup>a</sup> Angeles Nohales Zafra</i>	<i>Caracterización de actividades RNA ligasa implicadas en la replicación de los viroides nucleares y cloroplásticos</i>	<i>Ricardo Flores / José Antonio Darós</i>	<i>26/09/2011</i>	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
<i>Vicente Balanzá Pérez</i>	<i>Nuevas funciones y dianas moleculares del factor de transcripción FRUITFULL en Arabidopsis Thaliana</i>	<i>Cristina Ferrándiz</i>	<i>27/09/2011</i>	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
<i>Julia Santiago Cuellar</i>	<i>Structural insights into ABA perception and signalling: Structure of ABA receptor PYR1</i>	<i>Pedro Luis Rodríguez</i>	<i>28/09/2011</i>	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
<i>Leonor Cecilia Bedoya Rojas</i>	<i>Desarrollo de un vector para la expresión simultánea de múltiples proteínas en plantas basado en el potyvirus del grabado del tabaco.</i>	<i>José Antonio Darós</i>	<i>28/11/2011</i>	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
<i>Guillermo José Rodrigo Tárrega</i>	<i>Computational design and designability of gene regulatory networks</i>	<i>Santiago Elena</i>	<i>19/12/2011</i>	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>

#### 4. ESTANCIAS INTERNACIONALES

##### Estancias Internacionales del Personal Investigador en el IBMCP en 2011



**TOTAL: 40 ESTANCIAS; 7,3 MESES MEDIA**



### MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR DE PLANTAS

Las Plantas constituyen una fuente valiosísima de productos y utilidades de Interés muy diverso (agroalimentario, farmacológico, industrial, ornamental y ecológico). La explotación al máximo de sus capacidades productivas de un modo compatible con el respeto al medio ambiente exige, cada día más, la incorporación, a las técnicas convencionales de explotación de los conocimientos y técnicas de la moderna biotecnología molecular y celular de plantas objeto de este Máster, enmarcado en el programa de posgrad de Biotecnología de la UPV.

Créditos: 120 ECTS

Datos de Contacto:

Tel.: +34 96 387 78 76

[mbmcp@posgrado.upv.es](mailto:mbmcp@posgrado.upv.es)

[www.ibmcp.upv.es](http://www.ibmcp.upv.es)

#### NOMBRE

#### UNIVERSIDAD DE PROCEDENCIA

Abdel Azim Hasanien Safaan, Abdallah	Universidad Zagazig (Egipto)
Álvarez Mahecha, Juan Camilo	Universidad de Tolima (Colombia)
Cabedo López, Marc	Universidad Politécnica de Valencia
Camarero Manzanero, Eva	Universidad Politécnica de Valencia
Carrió Seguí, Angela	Universidad de Valencia
Cervera Benet, Hector	Universidad de Valencia
Laura Campos Beneyto	Universidad Politécnica de Valencia
Dolz Cortés, Ana	Universidad Politécnica de Valencia
Fort Rausell, Patrocínio	Universidad Politécnica de Valencia
Gimeno Micó, María	Universidad de Valencia
González García, Beatriz	Universidad Politécnica de Valencia
Herrera Ballester, Manuela	Universidad de Castilla La Mancha
Ibáñez Robles, Carla	Universidad Francisco de Vitoria
Mendez Losí, Carla	Universidad del Zulia (Venezuela)
Muñoz Fambuena, Natalia	Universidad Politécnica de Valencia
Muñoz Sanz, Juan Vicente	Universidad Politécnica de Valencia
Naranjo Peña, Laura	Universidad Politécnica de Valencia
Pesquera Alonso, Marta	Universidad de León
Pizzio, Gastón	Universidad Nacional de Quilmes (Argentina)
Prada Marcos, Cristina	Universidad Rovira i Virgili
Ribelles Alfonso, Carlos	Universidad Politécnica de Valencia
Rivas Romero, Fernando	Escuela Politécnica del Ejército de Quito (Ecuador)
Rojas Gracia, Pilar	Universidad Javeriana Pontificia (Colombia)
Rosso, Cecilia	Università degli Studi di Torino (Italia)
Sánchez López, Jorge	Universidad Autónoma de Sinaloa (México)
Santiago Fierro, Diana	Colegio Superior Agropecuario. Cocula (México)
Troncho Fabregat, Pilar	Universidad Politécnica de Valencia
Vilcara Cardenas, Edgardo Arturo	Universidad Nacional Agraria La Molina (Perú)

## 6. SEMINARIOS IBMCP

**Seminarios Invierno 2011**  
Salón de Actos de la Ciudad Politécnica de la Innovación,  
Edificio 8E, Escalera G, 12:30 horas

**Enero**  
28 **Michael N. Hall** TOR signalling and the control of cell growth.  
Basel University Biozentrum, Basilea, Suiza.

**Febrero**  
4 **Andrés A. Borges** MSB como inductor de priming frente al estrés biótico y abiótico.  
Instituto de Productos Naturales y Agrobiología CSIC, La Laguna, Tenerife.  
11 **Javier Ruiz-Albert** The *P. syringae* HopZ family of effectors and suppression of plant immunity.  
Universidad de Málaga.  
18 **M. Carmen Martínez** Caracterización de un mutante dominante negativo de la proteína quinasa CK2. Implicaciones en diferentes procesos del desarrollo de *Arabidopsis*.  
Asesor Científico de KutxaEspacio, San Sebastián.  
25 **Félix Ares de Blas** *Coupler* status, una experiencia personal.  
Asesor Científico de KutxaEspacio, San Sebastián.

**Marzo**  
4 **Juan Carlos del Pozo** *SRX2*, una E3 ligasa de ciclo celular, es un nuevo receptor de auxinas.  
Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas, UPM-INIA, Madrid.  
11 **Crisanto Gutierrez** The interface between eugenol and DNA replication control.  
Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas, UPM-INIA, Madrid.  
25 **Michael Taliensky** *Phytaspase*, a novel re-localisable cell death promoting plant protease with caspase activity.  
Scottish Crop Research Institute (SCRI), Dundee, UK.

**Abril**  
1 **Josep Casacuberta** De transportes y genomas: o como *Tnt1* escapa al silenciamiento génico.  
Centro de Recerca en Agrigenòmica, CRGA, CSIC, IRTA-UAB, Barcelona.  
8 **Juan Carlos Penedo** Riboswitches: ancient and promising gene regulators.  
University of St Andrews, St Andrews, UK.  
15 **Vicente Rubio** Bases estructurales de la señalización por nitrógeno en cianobacterias y plantas.  
Instituto de Biomedicina de Valencia, CSIC, Universidad de Valencia, Valencia, España.

**Seminarios IBMCP OTOÑO 2011**  
Salón de Actos de la Ciudad Politécnica de la Innovación,  
Edificio 8E, Escalera G, 12:30 horas

**Octubre**  
7 **ENRIQUE BOJO** Centro Nacional de Biotecnología (CNB), Madrid. JARF 2007 es el momento de cambiar.  
21 **JAI ME PRIMO** Centro de Ecología Química Agrícola (CEQA), Universidad Politécnica de Valencia. Un ejemplo de química supramolecular: de las plaguicidas agroquímicas a las feromonas.  
28 **ELIENA ALVAREZ RUIYLA** Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. From genes to phenotypes via epigenetic landscapes: towards a general theory of morphogenesis using flower development as study system. (Data Incomplete)

**Noviembre**  
4 **JOAQUÍN CASTILLA** Centro de Investigación Cooperativa en Biología (ICIB), Vitoria. Replicación in vitro de primos. Evolución de infectividad, copia y barrera de transmisión.  
11 **LUCÍA JORDA** Centro Biotecnología Genómica Plantas (CBGP), Universidad Politécnica de Madrid. ELK2, una MAPK96 que regula la respuesta inmune de *Arabidopsis* a hongos patógenos.  
18 **FRANCISCO GARCÍA OLMEDO** ITA Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid. Riego oportuno del medio siglo.  
25 **SILIA KEHR** Centro Biotecnología Genómica Plantas (CBGP), Universidad Politécnica de Madrid. microRNAs and their involvement in the systemic regulation of nutrient deficiency.

**Diciembre**  
2 **LUCHEL NAVARRO** Institut de Biologia de l'Educació Superior (IBES), París, Francia. Small DNA-directed control of the plant locale immune response.  
16 **JONATHAN JONES** The Samuray Laboratory, Norwich, Reino Unido. How plant pathogenic oomycetes cause or fail to cause disease.

**Seminarios Primavera 2011**  
Salón de Actos de la Ciudad Politécnica de la Innovación,  
Edificio 8E, Escalera G, 12:30 horas

**Mayo**  
6 **Jordi Bascompte** Redes mutualistas de especies: la arquitectura de la biodiversidad.  
Integrative Ecology Group, Estación Biológica de Doñana, CSIC, Sevilla.  
13 **José Enrique Pérez-Ortín** Involvement del receptor de melatonina en la regulación de la actividad circadiana.  
Departamento de Neurociencias y Biología Molecular, Universidad de Valencia.  
20 **Luis López-Molina** Exploring the role of the seed coat, phytoalexins, DELLA factors, and BZR1 in seed coat germination using a seed coat locking allele.  
University of Murcia, Murcia.  
27 **CARLOS ROMERO** An Arabidopsis regulatory role of RNA polymerase II CTD domain, implications activating complex and AMP-activated ERK1 kinase in *Arabidopsis*.  
Bio-Plant Institute for Crop Biotechnology, Valencia.

**Junio**  
3 **Young Hae Choi** *INH1*-based Metabolism in plant research: mutation of *INH1* causes immunity defects.  
10 **Esteban Alcalá** Agronomía e Ingeniería Genética. Microbiología Agrícola. IITA, Zaragoza, España.  
17 **Carlos Romero** Nuevas perspectivas sobre la autoincompatibilidad basada en S-RNases.  
Instituto de Biología Molecular y Celular de la Universidad de Sevilla.  
24 **José Antonio López** Investigación y Biología. Ecología evolutiva y conservación.  
Departamento de Biología Molecular, Universidad Autónoma de Madrid.

**Julio**  
1 **Pilar Prieto** Mutaciones de apareamiento cromosómico en arroz y su aplicación en mejoras genéticas.  
Instituto de Biología Molecular y Celular de la Universidad de Sevilla.

28 de Enero  
**Michael N. Hall**  
Basel University Biozentrum. Basilea. Suiza  
**TOR signalling and the control of cell growth.**

4 de Febrero  
**Andrés A. Borges**  
Instituto de Productos Naturales y Agrobiología-  
CSIC. La Laguna, Tenerife  
**El MSB como inductor de priming frente al estrés biótico y abiótico.**

11 de Febrero  
**Javier Ruiz-Albert**  
Universidad de Málaga.  
**The *P. syringae* HopZ family of effectors and suppression of plant immunity.**

18 de Febrero  
**M<sup>a</sup> Carmen Martínez**  
UAB, Barcelona  
**Caracterización de un mutante dominante negativo de la proteína quinasa CK2. Implicaciones en diferentes procesos del desarrollo de *Arabidopsis*.**

25 de Febrero  
**Félix Ares de Blas**  
Asesor Científico de KutxaEspacio. San Sebastián  
**Divulgar ciencia, una experiencia personal.**

4 de Marzo  
**Juan Carlos del Pozo**  
Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas. UPM-INIA. Madrid  
**SKP2A, una E3 ligasa de ciclo celular, es un Nuevo receptor de auxinas**

11 de Marzo  
**Crisanto Gutierrez**  
Centro de Biología Molecular Severo Ochoa. Madrid  
**The interface between epigenetics and DNA replication control.**

25 de Marzo  
**Michael Taliensky**  
Scottish Crop Research Institute (SCRI). Dundee. UK  
**Phytaspase, a novel re-localisable cell death promoting plant protease with caspase activity.**

1 de Abril  
**Josep Casacuberta**  
Centre de Recerca en Agrigenòmica, CRGA, CSIC-IRTA-UAB. Barcelona  
**De transportes y genomas; o como *Tnt1* escapa al silenciamiento génico.**

8 de Abril  
**Juan Carlos Penedo**  
University of St Andrews. UK.  
**Riboswitches: ancient and promising gene regulators school of Physics and Astronomy and Biomedical Science Research Complex.**

15 de Abril  
**Vicente Rubio**  
Instituto de Biomedicina de Valencia - CSIC  
**Bases estructurales de la señalización por nitrógeno en cianobacterias y plantas.**

6 de Mayo  
**Jordi Bascompte**  
Integrative Ecology Group. Estación Biológica de Doñana, CSIC. Sevilla  
**Redes mutualistas de especies: La arquitectura de la biodiversidad.**

---

13 de Mayo

**José Enrique Pérez-Ortín**

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular.  
Universidad de Valencia

**Genómica de recambio de mRNAs en levadura.**

---

20 de Mayo

**Luis López-Molina**

Universtiy of Geneva. Suiza.

**Exploring the role of the seed coat, phytochromes, DELLA factors, and ABA to control seed germination using a seed coat bedding assay.**

---

27 de Mayo

**Csaba Koncz**

Max Planck Institut für Züchtungsforschung. Köln.  
Alemania.

**An insight into regulatory roles of RNA polymerase II CTD kinases, spliceosome activating complex and AMP-activated SnRK1 kinases in Arabidopsis.**

---

3 de Junio

**Young Hae Choi**

Institute of Biology. Leiden University. Holanda.

**NMR-based Metabolomics in Plant research.**

---

10 de Junio

**Esteban Alcalde**

Biotechnology Regulatory Affairs Manager.

Syngenta. Madrid.

**Agricultura Intensiva Sostenible**

---

17 de Junio

**Carlos Romero**

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias.  
Valencia.

**Nuevas perspectivas sobre la autoincompatibilidad basada en S-Rnasas**

---

24 de Junio

**José Antonio López**

Departamento de Biología Molecular. Universidad  
Autónoma de Madrid.

**Investigación y Divulgación. Enemigos condenados a entenderse.**

---

1 de Julio

**Pilar Prieto**

Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC, Córdoba.

**Mutantes de apareamiento cromosómico en trigo y su aplicación en mejora genética.**

---

7 de Octubre

**Enrique Rojo**

Centro Nacional de Biotecnología (CNB) Madrid.

**¿ART-IYO? Es el momento de cambiar.**

---

---

21 de Octubre

**Jaime Primo**

Centro de Ecología Química Agrícola (CEQA)  
Universidad Politécnica de Valencia

**Un ejemplo de química sostenible: de los plaguicidas agroquímicos a las feromonas.**

---

28 de Octubre

**Elena Álvarez-Buylla**

Instituto de Ecología. Universidad Nacional  
Autónoma de México

**From genes to phenotypes via epigenetic landscapes: towards a general theory of morphogenesis using flower development as study system.**

---

4 de Noviembre

**Joaquín Castilla**

Centro de Investigación Cooperativa en Biociencias  
(CIC bioGUNE). Vizcaya

**Replicación in vitro de priones. Fenómenos de infectividad, cepa y barrera de transmisión.**

---

11 de Noviembre

**Lucía Jordá**

Centro Biotecnología Genómica Plantas (CBGP)  
Universidad Politécnica de Madrid.

**ELK2, una MAPKKK que regula la respuesta inmune de Arabidopsis a hongos patógenos.**

---

18 de Noviembre

**Francisco García-Olmedo**

ETS Ingenieros Agrónomos. Universidad  
Politécnica de Madrid.

**Retos agrarios del medio siglo.**

---

25 de Noviembre

**Julia Kehr**

Centro Biotecnología Genómica Plantas (CBGP)  
Universidad Politécnica de Madrid.

**MicroRNAs and their involvement in the systemic regulation of nutrient deficiency.**

---

2 de Diciembre

**Lionel Navarro**

Institut de Biologie de l'École Normale Supérieure  
(IBNS). Paris, Francia.

**Small RNA-directed control of the plant innate immune response.**

---

16 de Diciembre

**Jonathan Jones**

The Sainsbury Laboratory. Norwich, Reino Unido.

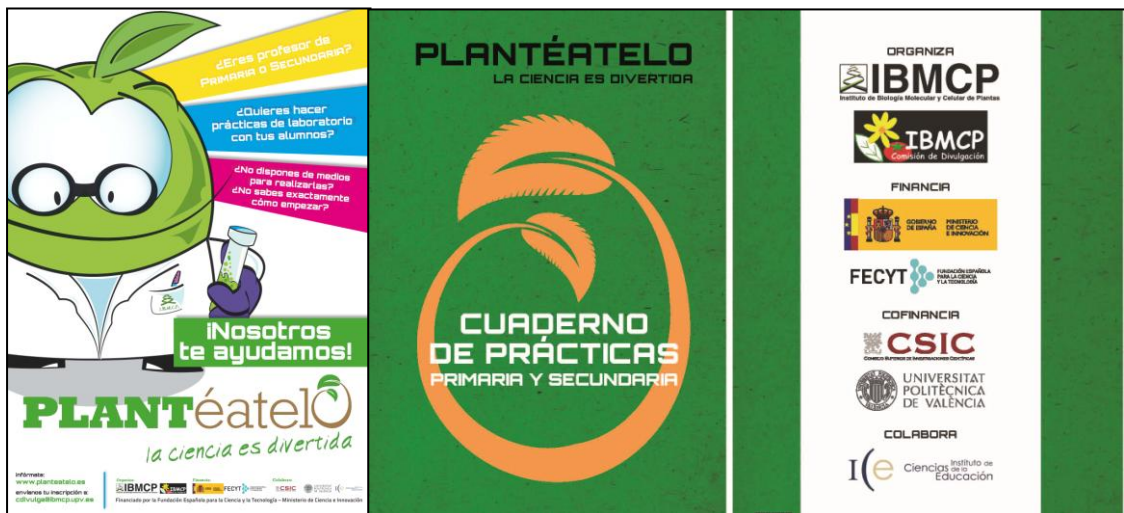
**How plant pathogenic oomycetes cause or fail to cause disease.**

---

## 7. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

La comisión de Divulgación del IBMCP ha participado durante el año 2011 en diversas actividades divulgativas:

- **Ciclo de visitas guiadas (Con Ciencia Sé, CSIC) al IBMCP para estudiantes de Bachillerato:** nos han visitado un total de 12 Centros Educativos (300 alumnos).
- **Semana de la Ciencia 2011:** día de puertas abiertas para escolares y profesores de Educación Secundaria.
- **Estancia de una semana en el IBMCP :** (27 junio a 1 julio) de tres de los ganadores de las Olimpiadas Nacionales de Biología 2011 (CSIC): Millán Resa, Andrés Ros y Pablo Játiva.
- **PROYECTO “PLANTéatelo: La Ciencia es divertida”**  
Proyecto enfocado al fomento de las vocaciones científicas entre los escolares de la provincia de Valencia. Co-financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) con 6000 euros.



**Actividades realizadas:**

- ✓ *Elaboración de un Manual con 14 prácticas sobre la Biología de las plantas dirigidas a alumnos de Enseñanza Primaria y Secundaria.*
- ✓ *Filmación de las prácticas en video en colaboración con el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad Politécnica.*
- ✓ *Elaboración de una página web de la acción: [www.planteatelo.es](http://www.planteatelo.es)*
- ✓ *Organización de dos Talleres en el IBMCP para profesores (60) de primaria y secundaria para enseñarles a realizar las distintas prácticas.*
- ✓ *Elaboración de un kit de prácticas para la realización de las mismas con unos 60 alumnos por profesor.*
- ✓ *Al finalizar los talleres se entregó a cada profesor el Manual de Prácticas, una memoria USB de 2Gb con los 14 videos y una caja conteniendo el kit de prácticas.*
- ✓ *El manual y los videos se pueden descargar de la página web del IBMCP (Divulgación-Actividades) y de YouTube.*
- ✓ *Una vez realizadas las prácticas con los alumnos en sus respectivos Centros, los profesores seleccionaron los mejores cuadernos de prácticas presentados por sus alumnos y en el IBMCP elegimos 5 de ellos. Los autores de los mismos fueron premiados con una jornada de estancia en el IBMCP.*





#### *4. MEMORIA LÍNEAS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN*





## 1.1. Desarrollo Reproductivo

*Esta sublínea de investigación se centra en las rutas genéticas y de señalización que gobiernan los patrones observados en diferentes aspectos del desarrollo de las plantas.*

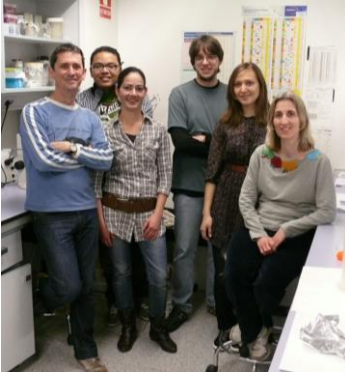
*Los objetivos generales de esta sublínea de investigación son:*

- *Conocer en detalle las redes genético-moleculares que gobiernan el desarrollo de inflorescencias, flores y frutos.*
- *Obtener modelos para explicar cómo tales redes actúan, y averiguar cómo diferentes especies han desarrollado variaciones de dichas redes por evolución para generar diversidad,*
- *Identificar dianas moleculares para la manipulación de características agronómicamente importantes, y*
- *Generar herramientas biotecnológicas para mejorar la floración en especies hortícolas y de cultivo.*

*Un objetivo estratégico de la investigación de esta sublínea es aplicar nuestro más reciente conocimiento básico sobre el desarrollo de las plantas a la modificación de características agronómicamente importantes en especies cultivadas. Ello se ve favorecido tanto por nuestra selección de problemas biológicos a estudiar, como por el uso de cultivos modelo experimentales distintos de *Arabidopsis thaliana* y *Medicago truncatula*.*

*Grupos de Investigación:*

- *Arquitectura de la Inflorescencia (Madueño, F.)*
- *Biología y Biotecnología del Desarrollo Reproductivo (Beltrán, J.P. / Cañas, L.A. / Gómez-Mena, C.)*
- *Genética Molecular del Desarrollo de Carpelos y Frutos (Ferrándiz, C.)*



**Investigadores de Plantilla**

Francisco Madueño Albi  
(Científico Titular CSIC)

**Investigadores Post-doctorales**

Ana Berbel Tornero  
(Contratada CSIC)  
Antonio Serrano Mislata  
(Contratado proyecto)

**Investigadores Pre-doctorales**

Pedro Fernández Nohales  
(Beca UPV)  
Antonio Serrano Mislata  
José Alfredo Zambrano Rodríguez  
(Beca Fundación M. Yacucho)  
Carla Méndez Losi  
(Beca GVA, Santiago Grisolia)

**Técnicos Superiores**

**Especializados**  
María José Domenech Mir  
(Contratada Proyecto)

Las plantas presentan una enorme diversidad de formas en la naturaleza, que refleja la variación en el tamaño, forma y posición de sus diferentes órganos. El número y la disposición de esos órganos son la base de la arquitectura de la planta. Nuestro laboratorio está interesado en entender el control de la arquitectura de la inflorescencia, la región de la planta donde se forman las flores. Queremos conocer las redes genéticas que regulan el desarrollo de la inflorescencia y de qué manera han evolucionado en diferentes especies para generar la gran diversidad de arquitecturas presentes en la naturaleza.

En la clasificación de las inflorescencias, una división importante es entre determinadas e indeterminadas. Las inflorescencias en las que el meristemo apical del tallo tiene una capacidad de crecimiento ilimitada se denominan indeterminadas. Por el contrario, las inflorescencias en las que el meristemo apical forma una flor terminal se denominan determinadas. Otra división importante es entre simples y compuestas. En las inflorescencias simples, las flores derivan directamente del meristemo del ápice del tallo, es decir, se forman directamente en el tallo de la inflorescencia primaria. Por el contrario, en las inflorescencias compuestas, el tallo de la inflorescencia primaria no produce las flores sino que se ramifica, formando tallos secundarios, o de orden superior, donde se forman las flores.

La posición donde se forman las flores depende de la identidad de los meristemos de la inflorescencia, de si el meristemo apical se mantiene como inflorescente o se convierte en floral o de si el meristemo inflorescente principal produce meristemos florales o inflorescentes secundarios. Nosotros estudiamos la red de genes que confieren la identidad a los meristemos de la inflorescencia.

Por un lado, trabajamos con la especie modelo *Arabidopsis thaliana*, con inflorescencia simple indeterminada. El crecimiento indeterminado de la inflorescencia de *Arabidopsis*, así como el de otras muchas especies con inflorescencias indeterminadas, se debe a la actividad del gen *TERMINAL FLOWER1 (TFL1)* que evita que el meristemo inflorescente se convierta en floral. Para ello, *TFL1* se expresa en el meristemo inflorescente, impidiendo la expresión en el mismo de los genes de identidad floral *LFY* y *API*. Nosotros estudiamos cómo se establece la expresión de *TFL1* en el meristemo inflorescente, qué genes regulan su expresión y cómo éstos regulan la arquitectura de la inflorescencia.

Como sistema comparativo, también trabajamos con especies modelo de leguminosas, guisante y *Medicago truncatula*, con una inflorescencia indeterminada compuesta, donde las flores se forman en inflorescencias secundarias laterales. En la red genética que especifica la identidad de los meristemos en leguminosas, aparte de homólogos a los genes *TFL1*, *LFY* y *API*, también participan nuevos genes responsables de la formación de las inflorescencias secundarias, como por ejemplo *VEG1*. Nosotros trabajamos en la identificación y caracterización de los genes de identidad de inflorescencia secundaria y en el análisis de cómo ha evolucionado la red genes de identidad de meristemo en las leguminosas para dar lugar a las inflorescencias compuestas.



Distintos tipos de inflorescencias

## PUBLICACIONES

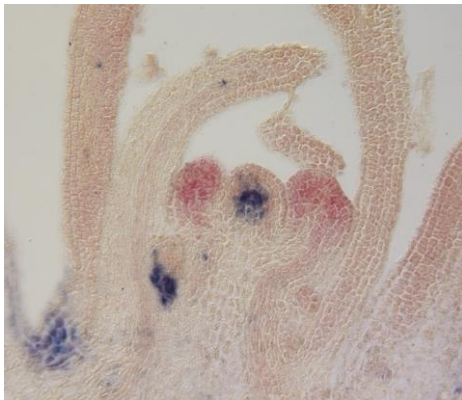
- Tadege, M.; Lin, H.; Bedair, M.; Berbel, A.; Wen, J.; Rojas, C.M.; Niu, L.; Tang, Y.; Sumner, L.; Ratet, P.; McHale, N.A.; Madueño, F.; Mysore, K.S. (2011) **STENOFOLIA** regulates blade outgrowth and leaf vascular patterning in *medicago truncatula* and *nicotiana sylvestris*. *Plant Cell*, 23, 2125-2142

## CURSOS

- “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”  
IBMCP-UPV 20 Horas

## TESIS

- Pedro Fernández Nohales “Papel de *TERMINAL FLOWER 1* en el control de la arquitectura vegetal. Análisis de los genes que controlan su expresión”  
Director Tesis: Francisco Madueño Albi Universidad Politécnica de Valencia



Hibridación in situ con la expresión de *TFL1* (azul) y *LFY* (rojo) en ápice inflorescente de *Arabidopsis*



**Investigadores de Plantilla**

José Pío Beltrán Porter  
(Profesor de Investigación CSIC)

Luis Antonio Cañas Clemente  
(Investigador Científico CSIC)

**Investigadores Post-doctorales**

Concha Gómez Mena  
(Contratada Ramón y Cajal)

Edelín Marta Roque Mesa  
(Contratada en proyecto)

Mónica Medina Herranz  
(Contratada en proyecto)

**Investigadores Pre-doctorales**

Roberto Mondéjar Canet  
(Contratado en proyecto)

Joanna Serwatowska  
(Becaria I3P)

Sandra Fresquet Corrales  
(Becaria JAE-CSIC)

Pilar Rojas Gracia  
(Becaria de Colaboración)

Abdallah Safaan  
(Becario Santiago Grisolia)

**Ayudantes de Investigación**

M<sup>a</sup> Cruz Rochina Peñalver

El objetivo general del grupo se dirige hacia el estudio de genes implicados en el proceso de floración (transición, inducción, morfogénesis y desarrollo de flores y frutos) con vistas a su utilización biotecnológica en la producción de plantas modificadas genéticamente con interés agronómico.

**Líneas de investigación**

- **Estudio de genes implicados en el desarrollo floral de leguminosas.** Estudiamos especialmente el proceso de morfogénesis floral en leguminosas, utilizando *Medicago truncatula* como sistema experimental y estableciendo paralelismos y diferencias con otras plantas modelo (*Arabidopsis thaliana* o *Antirrhinum majus*), tanto a nivel fenotípico como a nivel molecular. Para alcanzar estos objetivos, estamos caracterizando diversos mutantes afectados en estos procesos, aislando los genes implicados en el mismo y realizando su análisis funcional en plantas transgénicas utilizando técnicas de genética reversa para su silenciamiento (RNAi y VIGS).

- **Desarrollo de herramientas biotecnológicas para la generación de plantas androestériles.**

La disponibilidad de genotipos androestériles es crucial para la obtención de semillas híbridas y abre la posibilidad del manejo de las plantas de forma más respetuosa con el medio ambiente. Nuestro objetivo es desarrollar herramientas biotecnológicas para la producción de plantas androestériles. Para ello, estamos utilizando entre otras la región promotora de los genes *PsEND1* y *PsPOJ* de guisante, aislado en nuestro laboratorio, para dirigir de manera específica la expresión de agentes citotóxicos (sistema *barnasa/barstar*) en tejidos estructurales de las anteras o del polen desde estadios muy tempranos de su desarrollo.

Estas y otras herramientas biotecnológicas desarrolladas en proyectos anteriores están siendo utilizadas actualmente para la mejora genética de una leguminosa forrajera: la alfalfa (*Medicago sativa* L.). Los objetivos que nos proponemos abarcan diferentes abordajes que se basan en el elevado grado de similitud existente entre *M. truncatula* y *M. sativa*. Los objetivos concretos del proyecto son: 1. Producción de plantas androestériles bioseguras (sin propagación horizontal de transgenes), con más ramificación y con senescencia retardada. 2. Inhibición del proceso de floración en la alfalfa para incrementar su crecimiento vegetativo, el número de hojas y por tanto su valor nutritivo (contenido en proteína por planta). 3. Favorecer la expresión de antocianinas y proantocianidinas (taninos condensados) en las hojas de alfalfa, donde no existen, para incrementar la digestibilidad del forraje, retardando la digestión rápida de proteínas de los rumiantes y previniendo el hinchamiento por gases (meteorismo) de los animales que es causa de numerosas muertes.

Otra de nuestras líneas actuales tiene como objetivo la identificación de nuevos genes implicados en la fructificación y el desarrollo del fruto de tomate. En un proyecto previo se obtuvieron una serie de líneas androestériles de tomate (*PsEND1:barnasa*) y observamos que la interferencia en el desarrollo temprano de las anteras está asociada a la producción de frutos partenocárpicos. Estamos utilizando estas líneas para llevar a cabo un análisis transcriptómico global durante los estadios tempranos del desarrollo del ovario. Identificaremos cambios en la expresión génica asociados al desarrollo prematuro del ovario y el cuajado del fruto en las líneas androestériles. La función de estos genes se analizará mediante la técnica de VIGS. Además, contamos con dos líneas androestériles y partenocárpicas de tomate obtenidas por inserción de un T-DNA (V. Moreno, resultados sin publicar). Estas líneas se están caracterizando fenotípicamente y nos proporcionan un fondo genético diferente en el que analizar el papel de los genes identificados durante el análisis genómico. Nuestro objetivo es la obtención de información genética y molecular acerca de los mecanismos responsables del desarrollo temprano del fruto, de manera que den lugar a marcadores moleculares y herramientas biotecnológicas.

- **Desarrollo de técnicas de regeneración *in vitro* y transformación genética para la mejora biotecnológica de especies de interés agronómico.**

Estas líneas de investigación pretenden desarrollar la tecnología necesaria para la transformación genética de distintas especies de leguminosas (*Pisum*, *Medicago*), de distintas especies del género *Prunus* (melocotonero, albaricoquero), de algunas Solanáceas (tomate), de *Edelweiss* y de algunas variedades de *Paulownia* y *Eucalipto* con vistas a su mejora genética mediante abordajes biotecnológicos (adelanto, retraso o supresión de la floración para acortar la fase juvenil, producción de plantas androestériles, producción de frutos partenocárpicos de tomate, mejora de cualidades organolépticas en frutos de variedades precoces de melocotón, obtención de variedades resistentes/tolerantes al virus de la Sharka, aumento de la producción de biomasa para producción de biocombustibles en *Paulownia* y *Eucalyptus*, etc.).



Androesterilidad mediante Ingeniería Genética en Brásicas (*Arabidopsis* y colza) y Solanáceas (tabaco y tomate)

## PUBLICACIONES

- Beltran, J.P. (2011) *El movimiento continuo de las Plantas. Méthode, 70, 107*
- Franceschetti, M.; Bueno, E.; Wilson, R.A.; Tucker, S.L.; Gómez-Mena, C.; Calder, G.; Sesma, A. (2011) **Fungal virulence and development is regulated by alternative pre-mRNA 3'-end processing in magnaporthe oryzae.** *PLoS Pathogens, 7, e1002441*

## CAPÍTULOS DE LIBRO

- Beltrán, J.P. (2011) **“Eduardo Primo Yúfera, un Adalid de la Ciencia”** Capítulo: “Vida y Producción Científica” Pag. 389-390. Editorial Universidad Politécnica de Valencia

## CURSOS

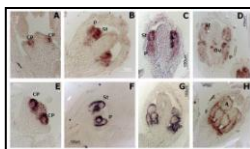
- Beltrán, J.P. “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas” IBMCP-UPV 20 Horas
- Beltrán, J.P. “Sociedad Valenciana de Ciencias de la Salud Joan Baptista Peset” Centro Octubre 20 Horas
- Beltrán, J.P. “Cultivos transgénicos: ¿Un riesgo para la Biodiversidad?” Universidad de Alicante-CIBIO 2,5 Horas
- Beltrán, J.P. “Curso de Biotecnología. Cultivos Transgénicos” CIFP Politécnico de Santiago de Compostela 2 Horas
- Beltrán, J.P. “Curso Máster de Historia de la Ciencia y Comunicación Científica” Universidad de Valencia 3 Horas
- Beltrán, J.P. “Curso de Periodismo Científico” Universidad de Valencia 3 Horas
- Cañas, L.A. “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas” IBMCP-UPV 55 Horas

## PROYECTOS

- Cañas, L. “PLANTeatelo: la Ciencia es divertida” FCT-11-1578 Del 01/09/2011 al 31/08/2012
- Beltrán, J.P. “Semana de la Ciencia 2011: El teatro como instrumento de divulgación de la Química” FCT-11-2987
- Beltrán, J.P. “Encuentros de niños y jóvenes con científicos de excelencia” Proyecto de fomento de las vocaciones Científicas. FCT-11-2999
- Beltrán, J.P. “Ensayo de procedimientos para la reproducción clonal y la modificación genética de especies de eucalipto” 20100136 Proyecto de apoyo tecnológico entre IBMCP y FORESTA-MICINN. Desde el 2009 hasta el 2012
- Cañas, L.A. “Mejora del valor nutritivo de la alfalfa (*Medicago Sativa* L.) mediante ingeniería genética” BIO2009-08134 Del 01/10/2010 al 31/12/2012
- Gómez-Mena, C. “Análisis genético de la Androesterilidad como herramienta para la mejora del cuajado y la calidad del fruto de variedades comerciales del tomate” AGL2009-07617 Del 01/01/2010 al 31/12/2012



Fenotipo de silenciamiento de uno de los genes implicados en la fructificación en tomate



Expresión en flores de *M. truncatula* de genes AP3-like (MADS-box)



Planta con flores de Edelweiss (*L. alpinum*) propagada in vitro



**Investigadores de Plantilla**

Cristina Ferrandiz  
(Científico Titular CSIC)

**Investigadores Post-doctorales**

Chloe Fourquin  
(Contratada cargo Proyecto)  
Mónica Colombo  
(Contrato Juan de la Cierva)

**Investigadores Pre-doctorales**

Vicente Balanzà Pérez  
(Beca-contrato GVA)  
Marisa Navarrete Gómez  
(Beca-contrato GVA)  
Patricia Ballester Fuentes  
(Beca Jae-Predoc)

**Técnicos Superiores**

**Especializados**  
Rocío Pérez Espejo  
(Programa JAE-TEC)  
Carolina del Cerro Fernández  
(Cargo a proyecto MICINN)

Las plantas con flores o Angiospermas son el grupo de plantas que ha alcanzado un mayor éxito evolutivo. Gran parte de este éxito reside en los frutos, una adquisición evolutiva clave de este grupo, cuya función es proteger a las semillas en desarrollo y servir como mecanismo de dispersión, para lo que han adoptado una inmensa diversidad morfológica y funcional. Los frutos también tienen un valor económico muy importante, ya que representan la parte comestible de muchos cultivos, y también son clave para la producción de semillas, aceites y otros productos no comestibles. El rendimiento y la calidad de los frutos son, por tanto, de gran importancia para la producción agrícola. Por tanto, la mejora de estos aspectos, claves para un agricultor cada vez más eficiente, es fundamental y va a depender de un conocimiento cada vez más profundo de los mecanismos que controlan el desarrollo de diferentes aspectos relacionados con la calidad del fruto, como forma, textura o tamaño.

Nuestro objetivo a largo plazo es entender cómo se dirige la morfogénesis y diferenciación de carpelos (los órganos femeninos de la flor) y frutos, y cuáles son las bases genéticas de su diversidad morfológica y funcional en las Angiospermas. Nos interesa conocer qué genes son los reguladores principales de los procesos que dirigen la formación de sus distintos tejidos y que confieren la forma final a los frutos y cómo las redes genéticas en las que se integran han evolucionado en distintas especies para dar lugar a la increíble diversidad que encontramos en la Naturaleza.

**Líneas de investigación**

Actualmente estamos desarrollando este trabajo en varias líneas:

- Estudio de las redes genéticas que controlan el desarrollo del gineceo de *Arabidopsis*. En particular estamos trabajando con factores de transcripción esenciales para la correcta formación de los tejidos apicales (estilo y estigma), en concreto los factores NGATHA, así como las interacciones genéticas y moleculares que mantienen con otros factores como STYLISH, CRABS CLAW o HECATE.
- Evolución y desarrollo de la morfología del fruto en distintas especies de Angiospermas, como leguminosas, amapolas o solanáceas. Estudiamos la conservación de los mecanismos moleculares que controlan la formación de las zonas de dehiscencia y la deposición de lignina y como variaciones en los rutas reguladoras básicas dan lugar a nuevas morfologías e innovaciones evolutivas.
- Redes genéticas que controlan el mantenimiento de los meristemos reproductivos en *Arabidopsis* y la longevidad de las plantas. En plantas monocárpicas, las que se reproducen una sola vez en su ciclo vital, y que contienen un gran número de especies de cultivo (cereales, leguminosas, etc), hemos descubierto mecanismo genéticos que controlan la vida de los meristemos y por tanto el número de flores y frutos que producen estas plantas antes de detener su ciclo.



La evolución de la forma del fruto en el género *Medicago*

## PUBLICACIONES

- Girin, T.; Paicu, T.; Stephenson, P.; Fuentes, S.; Körner, E.; O'Brien, M.; Sorefan, K.; Wood, T.A.; Balanzá, V.; Ferrándiz, C.; Smyth, D.R.; Østergaard, L. (2011) **INDEHISCENT and SPATULA interact to specify carpel and valve margin tissue and thus promote seed dispersal in Arabidopsis**. *Plant Cell*, 23, 3641-3653

## CAPÍTULOS DE LIBRO

- **“Encyclopedia of Life Sciences”** Capítulo: **“Fruit Structure and Diversity”**  
Editorial John Wiley & Sons, Ltd: Chichester

## CURSOS

- **“Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”**  
IBMCP-UPV 20 Horas

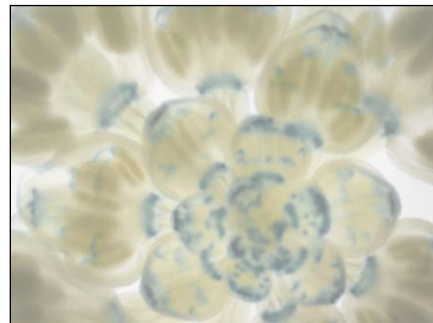
## TESIS

- **Maria Luisa Navarrete Gómez “Análisis Funcional de Genes Reguladores del Desarrollo del Fruto y su relación con las Vías reguladas por Auxinas”**  
Directora: Cristina Ferrandiz Universidad Politécnica de Valencia

- **Vicente Balanzá Pérez “Nuevas Funcions y Dianas Moleculares del Factor de Transcripción FRUITFULL en Arabidopsis Thaliana”**  
Directora: Cristina Ferrandiz Universidad Politécnica de Valencia



*Mutantes que viven y producen frutos durante más tiempo*



*Patrón de Expresión de los Genes NGA en la Inflorescencia de Arabidopsis*





## 1.2. Regulación de la Señalización y el Metabolismo de Hormonas

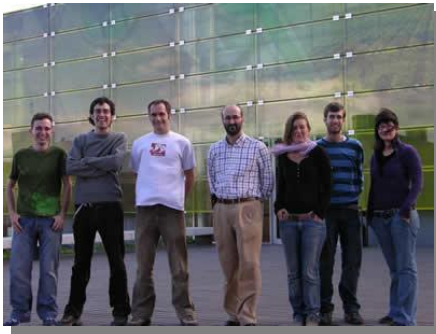
*Esta sublínea de investigación se centra en la regulación hormonal que subyace al control de distintos procesos en biología vegetal, tales como el crecimiento de la planta, la transición entre diferentes estadios de desarrollo, y la interacción entre las plantas y el entorno.*

*La investigación está enfocada hacia el conocimiento del papel específico de las hormonas en los diversos aspectos de la vida de las plantas, desde su desarrollo temprano hasta sus mecanismos de defensa, con especial énfasis en los mecanismos moleculares de regulación de la biosíntesis de las hormonas y su señalización, y en la regulación cruzada entre diferentes hormonas (y entre las hormonas y otros parámetros ambientales).*

*Eventualmente, una parte importante de la actividad investigadora está encaminada a la aplicación del conocimiento básico a la modificación de características agronómicas importantes en los cultivos, lo cual se refleja al menos en dos aspectos: la elección del problema biológico a estudiar, y la elección de modelos experimentales distintos de *Arabidopsis*.*

### Grupos de Investigación :

- *Resistencia Inducida en Arabidopsis (Tornero, P.)*
- *Regulación Hormonal de la Fructificación y el Desarrollo del Fruto (García-Martínez, J.L. / Chamarro, J. / López-Díaz, I.)*
- *Señalización del estrés hídrico mediada por la hormona ABA (Rodríguez, P.L.)*
- *Señalización Hormonal y Plasticidad Vegetal (Blázquez, M.A. / Alabadí, D.)*
- *Señalización Hormonal del Desarrollo y Senescencia de Órganos reproductivos (Carbonell, J. / Gómez, M.D. / Pérez-Amador, M.A.)*
- *Regulación Hormonal de la Interacción entre Defensa y Desarrollo (León, J.)*
- *Modulación de la Respuesta Hormonal en Procesos de División y Muerte Celular (Ferrando, A.)*



**Investigadores de Plantilla**

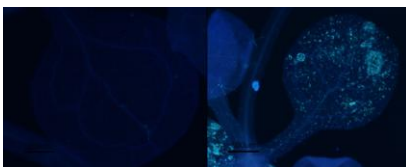
Pablo Tornero  
(Científico Titular CSIC)

**Investigadores Pre-doctorales**

Juan Vicente Canet  
(Beca JAE-PreDoc)

**Becarios**

Albor Dobón

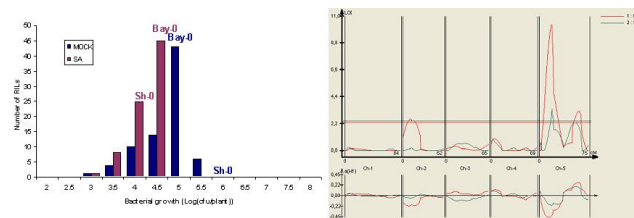


**Objetivos científicos y metodologías**

Las plantas son resistentes a un número considerable de patógenos que intentan colonizarlas. En nuestro grupo estudiamos aspectos de diversas resistencias, lo que tienen en común y lo que las diferencia. En lo que respecta a la resistencia basal de *Arabidopsis thaliana* (*Arabidopsis*) a *Pseudomonas syringae* pv *tomato* DC3000 (*Pto*), se han identificado dos componentes fundamentales, el gen *NPR1* y el ácido salicílico (*SA*). En una primera aproximación, la presencia de un patógeno hace que se sintetice *SA*, y este es percibido por *NPR1*. Esta proteína es capaz de orquestar la respuesta defensiva de las plantas.

Nuestras líneas de trabajo giran en torno a estos dos componentes:

**1.-Señalización del SA.** Buscamos mutantes que respondan de forma diferencial al *SA* exógeno. También buscamos en la variación natural de *Arabidopsis* variaciones cuantitativas (*QTLs*) que modifiquen el efecto del *SA*. La idea básica es describir los componentes adicionales a *NPR1* en la percepción y metabolismo del *SA*.



Respuesta de la RIL Bay-0 x Sh-0 frente al *SA*. En la izquierda, distribución de las frecuencias fenotípicas. En la derecha, mapa de los putativos *QTLs*.

**2.-Resistencia independiente del SA.** Existen plantas transgénicas con un enzima que degrada *SA* (plantas *NahG*), por lo que son muy susceptibles a *Pto*. Al mutagenizar esta línea, encontramos plantas que suprimen el fenotipo de susceptibilidad sin afectar a *NahG*. Así, estamos analizando la parte de resistencia independiente de *SA*.

**3.-Resistencia independiente de NPR1.** Si bien una parte apreciable de la resistencia (especialmente la resistencia sistémica adquirida o *SAR*) depende de *NPR1*, algunos tipos de resistencias están poco afectadas por la ausencia de *NPR1*. Al combinar *npr1* con otros mutantes, estamos estudiando los componentes de la resistencia que no están en la misma ruta que *NPR1*.

**PUBLICACIONES**

- Dobón, A.; Canet, J.V.; Perales, L.; Tornero, P. (2011) **Quantitative genetic analysis of salicylic acid perception in Arabidopsis**. *Planta*, 234, 671-684

**PROYECTOS**

- “Respuesta al Acido Salicílico en Arabidopsis Thaliana”  
BIO2010-18896 Del 01/01/2011 al 31/12/2013



**Investigadores de Plantilla**

José Luis García Martínez  
(Profesor de Investigación CSIC)  
Jesús Chamorro Lapuerta  
(Investigador Científico CSIC)  
Isabel López-Díaz  
(Científico Titular CSIC)

**Investigadores Post-doctorales**

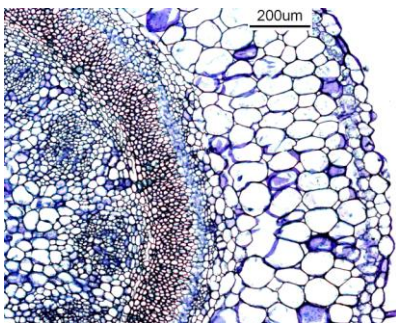
Esther Carrera Bergua  
(Contratada Ramón y Cajal)  
Omar Ruiz Rivero  
(Contratado con cargo a Proyecto)

**Investigadores Pre-doctorales**

Miriam Gallego García  
(Becaria FPI)  
Lilium Martínez Bello  
(Becaria JAE)

**Ayudantes de Investigación**

Teresa Sabater Gimeno  
(Ayudante de laboratorio)



Sección transversal de pedicelos de ovarios Micro-Tom tratados con auxina (2,4-D), donde se observa un gran crecimiento del xilema”.

**Objetivos científicos**

La fructificación (cambio del ovario en reposo a crecimiento activo tras la polinización de la flor), proceso clave en el desarrollo y producción de frutos, está controlada por hormonas vegetales, principalmente giberelinas (GAs) y auxinas. Estas hormonas regulan también otros aspectos del crecimiento y desarrollo vegetal como la germinación, la floración y el crecimiento del tallo.

El tomate (*Solanum lycopersicum*) es una especie de gran importancia económica, que en determinadas condiciones medioambientales (p. ej. altas temperaturas, que dificultan la polinización) necesita ser tratado con hormonas para evitar problemas de cuajado o fructificación.

En nuestro laboratorio estamos interesados en conocer el papel que juegan las GAs y las auxinas, así como su interacción, en la regulación de la fructificación y desarrollo del fruto de tomate (a nivel fisiológico, bioquímico y molecular. En nuestra investigación utilizamos el cultivar Micro-Tom como sistema modelo experimental, que presenta una serie de ventajas debido a su pequeño tamaño, rapidez de crecimiento y facilidad de transformación. Disponemos de una colección de líneas mutantes casi-isogénicas de Micro-Tom (p. ej. *procera*, *dgt*, *entire*, *Dwarf* y *SP*, obtenidas mediante introgresión, y disponibles gracias a la colaboración con el Dr L. Peres, Universidad de Sao Paulo, Brasil), así como de líneas transgénicas obtenidas en nuestro laboratorio mediante transformación con *Agrobacterium* (p. ej., líneas que sobreexpresan constitutivamente genes de biosíntesis *GA20ox* y *GA3ox*, o que tienen anulada la expresión de genes de catabolismo *GA2ox* mediante RNAi, y que poseen capacidad de fructificación partenocárpica; y líneas que expresan las construcciones *SIGGA20ox1::GUS* y *DR5::GUS* para investigar la regulación de la expresión de *SIGGA20ox1* y de la síntesis de auxinas, procesos clave en la fructificación).

Algunos proyectos de investigación en curso son los siguientes:

➤ **Caracterización de la mutación *procera* de tomate**

Esta mutación induce una elevada capacidad de desarrollo partenocárpico facultativo de los ovarios (que se observa incluso antes del día de la antesis). En condiciones normales la mayoría de los ovarios producen frutos sin semillas debido a que el mutante posee estilos más largos, que sobresalen del cono estaminal impidiendo la autopolinización.

➤ **Desarrollo del pedicelo durante la fructificación**

La fructificación inducida por polinización u hormonas (tanto auxinas como GAs) está asociada al desarrollo del pedicelo. Dicho desarrollo es el resultado de crecimiento secundario (sobre todo de xilema) inducido por auxina transportada desde el ovario. El desarrollo del pedicelo es necesario pero no suficiente para la fructificación.

➤ **Papel de las *GA2ox* en el desarrollo del tomate**

La inhibición de expresión de *GA2ox* mediante RNAi induce el desarrollo partenocárpico de frutos, aunque no modifica el crecimiento (altura) de la planta. Sin embargo, las plantas transgénicas poseen menor desarrollo de las yemas axilares, lo que sugiere que las GAs están también implicadas en la regulación de la dominancia apical.

**PUBLICACIONES**

- Dubois, V.; Moritz, T.; García-Martínez, J.L. (2011) **Comparison of the role of gibberellins and ethylene in response to submergence of two lowland rice cultivars, Senia and Bomba.** *Journal of Plant Physiology*, 168, 233-241
- Dubois, V.; Moritz, T.; García-Martínez, J.L. (2011) **Examination of two lowland rice cultivars reveals that gibberellin-dependent early response to submergence is not necessarily mediated by ethylene.** *Plant Signaling and Behavior*, 6
- De Jong, M.; Wolters-Arts, M.; García-Martínez, J.L.; Mariani, C.; Vriezen, W.H. (2011) **The *Solanum lycopersicum* AUXIN RESPONSE FACTOR 7 (SLARF7) mediates cross-talk between auxin and gibberellin signalling during tomato fruit set and development.** *Journal of Experimental Botany*, 62, 617-626
- Bou-Torrent, J.; Martínez-García, J.F.; García-Martínez, J.L.; Prat, S. (2011) **Gibberellin a1 metabolism contributes to the control of photoperiod-mediated tuberization in potato.** *PLoS ONE*, 6, e24458



La hormona ácido abscísico (ABA) desempeña un papel crucial en la respuesta de las plantas ante situaciones de sequía, así como en la regulación de su crecimiento y desarrollo. El conocimiento de su mecanismo de acción ofrece numerosas oportunidades para reforzar la respuesta vegetal en condiciones de estrés hídrico y podría tener un fuerte impacto en la biotecnología agrícola.

Desde el descubrimiento del ABA, hace más de 40 años, numerosos grupos de investigación han tratado de elucidar el proceso de señalización. Nuestro grupo, en colaboración con el equipo del Dr JK Zhu (Univ. de California), publicó un trabajo científico en la revista *Nature*, en el que se establece el módulo mínimo de señalización de la hormona. Al igual que un mensaje debe encontrar un receptor para ser entendido, la planta dispone de receptores de la hormona que perciben el mensaje de estrés hídrico mediado por el aumento de los niveles de ABA y ponen en marcha una compleja respuesta adaptativa. El módulo descubierto se concreta en cuatro componentes -el receptor de la hormona, proteínas fosfatasa de tipo 2C, quinasas de la familia SnRK2 y factores de transcripción tipo ABF/AREB- que la planta emplea para percibir el aviso de la hormona sobre la escasez de agua y transmitir esa señal hasta el genoma vegetal.

Tras el descubrimiento de los receptores hormonales tipo PYR/PYL (una familia multigénica de 14 miembros) nuestro grupo se ha centrado en el análisis genético de los mismos, generando mutantes múltiples que nos han permitido elucidar la contribución de los receptores a las diferentes respuestas mediadas por ABA. También se han podido establecer conexiones con otras rutas hormonales, por ejemplo jasmónico, mediante la regulación de la expresión génica de los receptores de ABA.

Los resultados obtenidos en estas investigaciones permitirán en un futuro plantear abordajes químicos contra la escasez de agua, por ejemplo mediante la activación de receptores por moléculas sintéticas, una especie de fármacos contra la sequía, o bien estrategias de mejora genética que impliquen la inactivación de reguladores negativos de la señalización hormonal o el reforzamiento de reguladores positivos o la generación de receptores con nuevas propiedades para activar la ruta de ABA.

**Investigadores de Plantilla**

Pedro Luis Rodríguez Egea  
(Investigador Científico CSIC)

**Investigadores Post-doctorales**

Miguel González-Guzmán  
(Contrato Juan de la Cierva)  
Gastón Pizzio  
(Contrato cargo Proyecto)

**Investigadores Pre-doctorales**

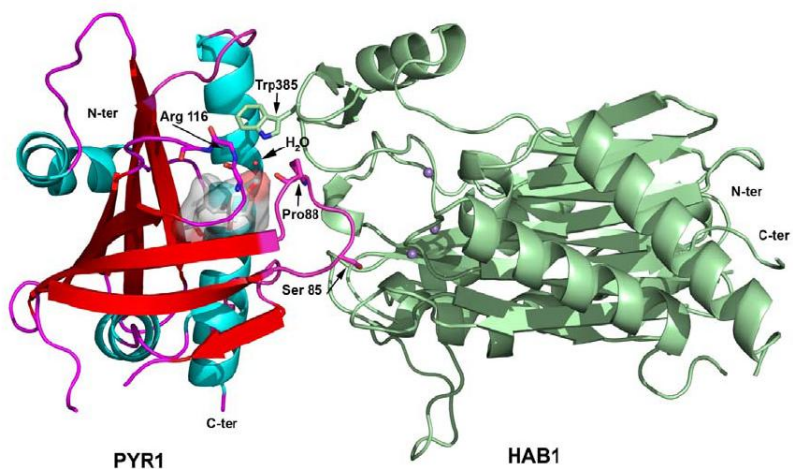
Regina Antoni Alandes  
(Becaria I3P)  
Lesia Rodríguez Solovey  
(Becaria FPI)

**Técnicos Especialistas**

**Laboratorio**  
M<sup>a</sup> Angeles Fernández  
(Contrato JAE)

**Visitantes**

Américo Rodrigues  
(Prof. Inst. Politécnico de Leiria)  
Liina Margna  
(Universidad de Tartu, Estonia)

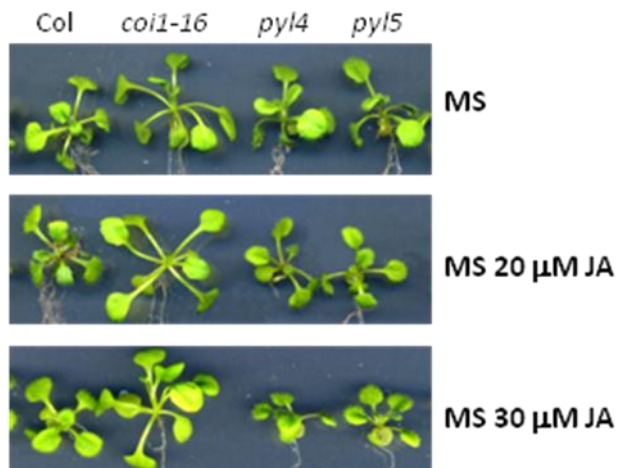
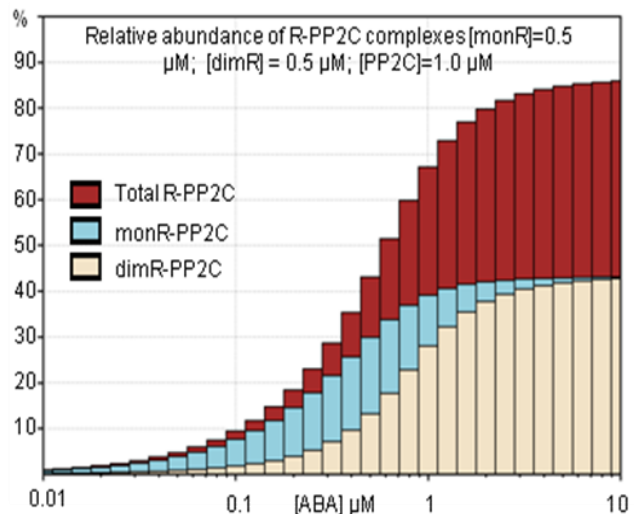
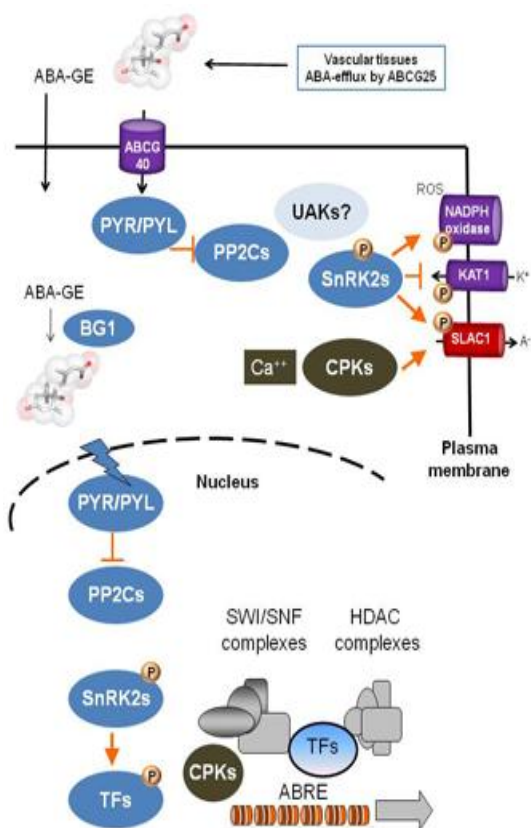


## PUBLICACIONES

- Dupeux, F.; Antoni, R.; Betz, K.; Santiago, J.; Gonzalez-Guzman, M.; Rodriguez, L.; Rubio, S.; Park, S.-Y.; Cutler, S.R.; Rodriguez, P.L.; Márquez, J.A. (2011) **Modulation of abscisic acid signaling in vivo by an engineered receptor-insensitive protein phosphatase type 2C allele.** *Plant Physiology*, 156, 106-116
- Lackman, P.; Gonzalez-Guzman, M.; Tilleman, S.; Carqueijeiro, I.; Perez, A.C.; Moses, T.; Seo, M.; Kanno, Y.; Hakkinen, S.T.; Van Montagu, M.C.E.; Thevelein, J.M.; Maaheimo, H.; Oksman-Caldentey, K.M.; Rodriguez, P.L.; Rischer, H.; Goossens, A. (2011) **Jasmonate signaling involves the abscisic acid receptor PYL4 to regulate metabolic reprogramming in Arabidopsis and tobacco.** *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108 (6); 5891-5896
- Antoni, R.; Rodriguez, L.; Gonzalez-Guzman, M.; Pizzio, G.A.; Rodriguez, P.L. (2011) **News on ABA transport, protein degradation, and ABFs/WRKYs in ABA signaling.** *Current Opinion in Plant Biology*, 14, 547-553
- Dupeux, F.; Santiago, J.; Betz, K.; Twycross, J.; Park, S.-Y.; Rodriguez, L.; Gonzalez-Guzman, M.; Jensen, M.R.; Krasnogor, N.; Blackledge, M.; Holdsworth, M.; Cutler, S.R.; Rodriguez, P.L.; Márquez, J.A. (2011) **A thermodynamic switch modulates abscisic acid receptor sensitivity.** *EMBO Journal*, 30, 4174-4184
- Pollier, J.; González-Guzmán, M.; Ardiles-Díaz, W.; Geelen, D.; Goossens, A. (2011) **An integrated PCR colony hybridization approach to screen cDNA libraries for full-length coding sequences.** *PLoS ONE*, 6

## TESIS

- Julia Santiago Cuellar "Structural insights into ABA perception and signalling: structure of ABA receptor PYR1"  
Director de Tesis: Pedro Luis Rodríguez Egea Universidad Politécnica de Valencia





**Investigadores de Plantilla**

Miguel Ángel Blázquez

(Investigador Científico CSIC)

David Alabadi

(Científico Titular CSIC)

**Investigadores Post-doctorales**

Antonella Locascio

(Contratada Proyecto)

Iva McCarthy Suárez

(Contrato JAE)

**Investigadores Pre-doctorales**

Javier Gallego Bartolomé

(Beca I3P)

Nora Marín de la Rosa

(Beca JAE)

Berta Sotillo Saúco

(Contratada Proyecto)

Federico Grau Enguix

(Contratado Proyecto)

Juan Camilo Alvarez Mahecha

(Beca Santiago Grisolia)

Nuestro laboratorio está interesado en el estudio del mecanismo molecular que explica el alto grado de **plasticidad del desarrollo vegetal**. El tipo de preguntas que nos hacemos es: ¿cómo se integra toda la información ambiental (luz, temperatura, etc) y endógena (edad de la planta, estado nutricional, etc) para decidir el programa de desarrollo óptimo en cada momento? ¿Cómo distinguen las plantas entre señales y ruido? ¿Qué valor adaptativo tienen los mecanismos que conocemos? ¿Cómo han evolucionado los circuitos que regulan el crecimiento?

Nuestra hipótesis es que la plasticidad radica en la propia arquitectura de las redes de señalización; es decir, lo que proporciona flexibilidad y robustez al desarrollo vegetal es la gran interconectividad entre las rutas de señalización de hormonas y de factores ambientales. Casi todo nuestro trabajo se centra en el estudio de las giberelinas, las auxinas y los brasinosteroides en *Arabidopsis*, empleando técnicas de genética molecular, bioquímica y genómica.

Algunos ejemplos de nuestros proyectos en curso son los siguientes:

**. Regulación de la fotomorfogénesis por giberelinas**

Nada más germinar, las plantas deciden entre dos programas de desarrollo, escoto- y fotomorfogénesis, dependiendo de la ausencia o presencia de luz, respectivamente. Esta decisión está regulada principalmente por COP1, una E3-ubiquitina ligasa que inactiva en la oscuridad factores de transcripción necesarios para la expresión de genes inducidos por luz. Nosotros hemos encontrado que las giberelinas, como los brasinosteroides, también participan en esta regulación, reprimiendo la fotomorfogénesis y promoviendo la escotomorfogénesis en la oscuridad. Y hemos encontrado que este papel lo ejercen a través de la modulación de la concentración o la actividad de factores de transcripción regulados por luz, como HY5 y los PIF.

**. Interacción entre las auxinas y las giberelinas**

Estas dos hormonas solapan en la regulación de muchos procesos de crecimiento. Por ejemplo, ambas son necesarias para la expansión celular que explica el alargamiento de los tallos, los peciolo y los hipocotilos. Nosotros hemos encontrado que las auxinas regulan este proceso en gran parte a través del control de la expresión de genes del metabolismo de giberelinas, y que lo hacen de manera distinta dependiendo de cada gen y del tejido que se trate.

**. Regulación del crecimiento por temperatura** (en colaboración con J.L. García Martínez)

Dentro del rango de temperaturas soportables para una planta, su crecimiento aumenta a mayores temperaturas. Por ejemplo, los hipocotilos de *Arabidopsis* son más altos a 29 que a 20°C. Esta respuesta a la temperatura está mediada por auxinas, y nosotros hemos encontrado que también participan las giberelinas y los brasinosteroides. Nuestro objetivo es elucidar la contribución de cada una de estas hormonas y establecer el mecanismo de interacción entre ellas.

**. Papel de las poliaminas en la formación de haces vasculares** (en colaboración con J. Carbonell)

El proceso de diferenciación del xilema incluye la deposición organizada de lignina y culmina con la muerte de las células. Las poliaminas participan de forma determinante en la regulación de este proceso, puesto que un mutante incapaz de sintetizar termoespermina carece de metaxilema y muestra un fenotipo enano. Nosotros investigamos el mecanismo molecular de esta regulación, que sabemos que implica un estricto control de la expresión

## PUBLICACIONES

- Gallego-Bartolomé, J.; Alabadi, D.; Blázquez, M.A. (2011) **DELLA-induced early transcriptional changes during etiolated development in Arabidopsis thaliana.** *PLoS ONE*, 6, e23918
- Rakusová, H.; Gallego-Bartolomé, J.; Vanstraelen, M.; Robert, H.S.; Alabadi, D.; Blázquez, M.A.; Benková, E.; Friml, J. (2011) **Polarization of PIN3-dependent auxin transport for hypocotyl gravitropic response in Arabidopsis thaliana.** *Plant Journal*, 67, 817-826
- Arana, M.V.; Marín-De La Rosa, N.; Maloof, J.N.; Blázquez, M.A.; Alabadi, D. (2011) **Circadian oscillation of gibberellin signaling in Arabidopsis.** *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108, 9292-9297
- Gallego-Bartolomé, J.; Arana, M.V.; Vandenbussche, F.; Zádňíková, P.; Minguet, E.G.; Guardiola, V.; Van Der Straeten, D.; Benkova, E.; Alabadi, D.; Blázquez, M.A. (2011) **Hierarchy of hormone action controlling apical hook development in Arabidopsis.** *Plant Journal*, 67, 622-634
- Gallego-Bartolomé, J.; Kami, C.; Fankhauser, C.; Alabadi, D.; Blázquez, M.A. (2011) **A hormonal regulatory module that provides flexibility to tropic responses.** *Plant Physiology*, 156, 1819-1825
- Marín-de la Rosa, N.; Alabadi, D.; Blázquez, M.A.; Arana, M.V. (2011) **Integrating circadian and Gibberellin signaling in Arabidopsis: Possible links between the circadian clock and the atGID1 transcription.** *Plant Signaling and Behavior*, 6, 1411-1413
- Avni, A.; Blázquez, M.A.; Blázquez, M.A. (2011) **Can plant biotechnology help in solving our food and energy shortage in the future?** *Current Opinion in Biotechnology*, 22, 220-223
- Gonzalez, M.E.; Marco, F.; Minguet, E.G.; Carrasco-Sorli, P.; Blázquez, M.A.; Carbonell, J.; Ruiz, O.A.; Pieckenstein, F.L. (2011) **Perturbation of spermine synthase gene expression and transcript profiling provide new insights on the role of the tetraamine spermine in Arabidopsis defense against pseudomonas viridiflava.** *Plant Physiology*, 156, 2266-2277
- Rodrigo, G.; Jaramillo, A.; Blázquez, M.A. (2011) **Integral control of plant gravitropism through the interplay of hormone signaling and gene regulation.** *Biophysical Journal*, 101, 757-763
- Blázquez, M.A.; Piñeiro, M.; Valverde, F. (2011) **Bases moleculares de la floración.** *Investigación y Ciencia*, 416, 29-36
- Moyroud, E.; Minguet, E.G.; Ott, F.; Yant, L.; Posé, D.; Monniaux, M.; Blanchet, S.; Bastien, O.; Thévenon, E.; Weigel, D.; Schmid, M.; Parcy, F. (2011) **Prediction of regulatory interactions from genome sequences using a biophysical model for the Arabidopsis LEAFY transcription factor.** *Plant Cell*, 23, 1293-1306

## CURSOS

- Blázquez, M.A. "Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas"  
IBMCP-UPV 40 Horas
- Alabadi, D. "Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas"  
IBMCP-UPV 20 Horas

## TESIS

- Javier Gallego Bartolomé "DELLA protein function during differential growth processes in Arabidopsis"  
Directores de Tesis: Blázquez, M.A. y Alabadi, D. Universidad Politécnica de Valencia
- Francisco José Vera Sirera "Bases Moleculares de la síntesis de termoespermina y sus implicaciones en el desarrollo vascular de Arabidopsis thaliana"  
Directores de Tesis: Carbonell, J. y Blázquez, M.A. Universidad Politécnica de Valencia

## PROYECTOS

- Blázquez, M.A. "Señalización por Giberelinas dependiente del contexto en Arabidopsis"  
BIO2010-15071 01/01/2011 al 31/12/2013



**Investigadores de Plantilla**

Juan Carbonell

(Profesor de Investigación CSIC)

Maria Dolores Gómez

(Científico Titular CSIC)

Miguel Angel Pérez-Amador

(Científico Titular CSIC)

**Titulados Superiores  
Especializados**

Cristina Úrbez Lagunas

Francisco Vera Sirera

(Contratado)

**Investigadores Pre-doctorales**

Carolina Gallego

(Beca JAE-pre)

Raquel Sacristán Tarrazo

(Beca FPI)

**Ayudante Investigación**

Maria Angeles Argomániz

(Ayudante Diplomado)

**Ayudante de Laboratorio**

Clara Fuster Almunia

La actividad investigadora del grupo se centra en los procesos alternativos que dirigen el destino del pistilo de una flor hacia su desarrollo (fructificación) o hacia su destrucción (senescencia) y su control por diferentes hormonas, fundamentalmente auxinas, giberelinas y etileno. Conocer las bases moleculares implicadas en estos procesos es el primer paso para poder diseñar aplicaciones biotecnológicas.

**Interés**

El interés del grupo se dirige a identificar genes implicados en la fructificación y senescencia del pistilo. Inicialmente se han estudiado cambios morfológicos, bioquímicos y en la expresión de genes en guisante y tomate. Actualmente se utiliza como sistema experimental *Arabidopsis thaliana*.

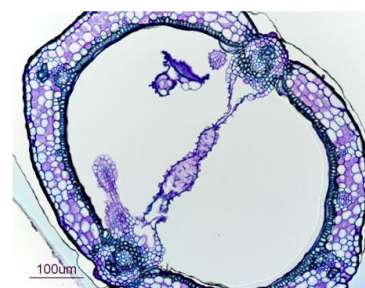
**Líneas de investigación**

El proyecto actualmente en ejecución se centra en la investigación del mecanismo molecular por el cual la señalización por GAs coordina la fructificación en los diferentes tejidos que constituyen el pistilo. En particular estamos interesados en saber si:

- La señalización por GAs tiene lugar a través de los mismos o diferentes elementos en óvulos y valva.
- La activación de la señalización por GAs es un prerrequisito para controlar el crecimiento del ovario.
- Las GAs controlan la fructificación a través de los mismos o diferentes genes diana en óvulos y valva.

Para responder estas preguntas planificamos utilizar una combinación de aproximaciones genéticomoleculares y genómicas en *Arabidopsis* lo que permite una fina disección de la acción de las GAs en los diferentes tejidos que constituyen un fruto en desarrollo. Los principales objetivos del proyecto son:

- El análisis del mapa de expresión de los diferentes elementos de la señalización por GAs (GIDs, DELLAs y SLY) en el pistilo, para identificar los elementos concretos que son relevantes para la fructificación.
- El análisis genético de los alelos mutantes de los genes DELLA, para confirmar la implicación de los diferentes elementos en la fructificación.
- La manipulación de la expresión espacial y temporal de la expresión de los genes DELLA en pistilos, para determinar la implicación de las GAs en la coordinación del crecimiento del fruto y de la semilla.
- La identificación de los genes diana de las proteínas DELLA en óvulos y ovario, para establecer las funciones particulares de las GAs en los diferentes tejidos.
- La búsqueda de mutaciones que afectan a la función de las DELLAs durante la fructificación, para permitir la identificación de efectores que interaccionan con ellas o que están aguas abajo.



Cortes transversales de fruto y de pistilo no polinizado en día 10 postantesis



## PUBLICACIONES

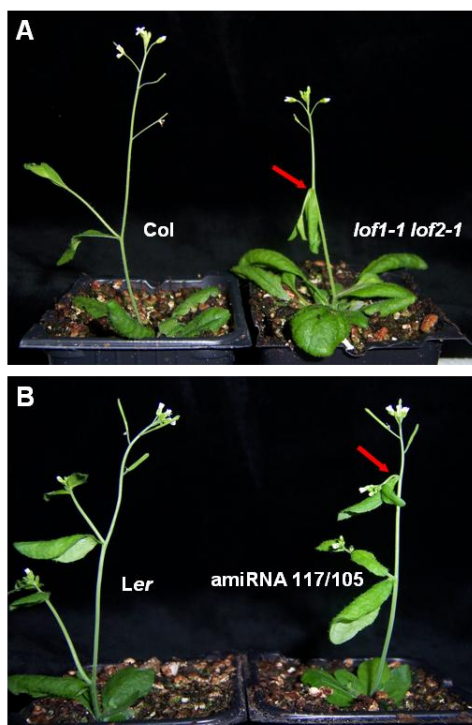
- Gomez, M.D.; Urbez, C.; Perez-Amador, M.A.; Carbonell, J. (2011) **Characterization of constricted fruit (ctf) mutant uncovers a role for AtMYB117/LOF1 in ovule and fruit development in Arabidopsis Thaliana.** *PLoS ONE*, 6, e18760
- Carbonell-Bejerano, P.; Urbez, C.; Granell, A.; Carbonell, J.; Perez-Amador, M.A. (2011) **Ethylene is involved in pistil fate by modulating the onset of ovule senescence and the GA-mediated fruit set in Arabidopsis.** *BMC Plant Biology*, 11
- Gonzalez, M.E.; Marco, F.; Minguet, E.G.; Carrasco-Sorli, P.; Blázquez, M.A.; Carbonell, J.; Ruiz, O.A.; Pieckenstein, F.L. (2011) **Perturbation of spermine synthase gene expression and transcript profiling provide new insights on the role of the tetraamine spermine in Arabidopsis defense against pseudomonas viridiflava.** *Plant Physiology*, 156, 2266-2277

## CURSOS

- Carbonell, J. "Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas"  
IBMCP-UPV 20 Horas

## TESIS

- Francisco José Vera Sirera "Bases moleculares de la síntesis de termoespermina y sus implicaciones en el desarrollo vascular de Arabidopsis Thaliana"  
Directores de Tesis: Carbonell, J. y Blázquez, M.A. Universidad Politécnica Valencia



Fenotipo del doble mutante *lof1-1 lof2-1* y de plantas *amiRNA 117/105*



**Investigadores de Plantilla**

Jose León Ramos  
(Investigador Científico CSIC)

**Investigadores Post-Doctorales**

Alberto Coego González  
(Contratado Proyecto)

**Investigadores Pre-doctorales**

Jorge Lozano Juste  
(Contratado proyecto)

Ricardo Mir Moreno  
(Beca-Contrato FPU)

Laura Yeves González  
(Beca-Contrato JAE)

**Técnicos Superiores  
Especializados**

Esther Brizuela Cantero  
(Contratada Proyecto)

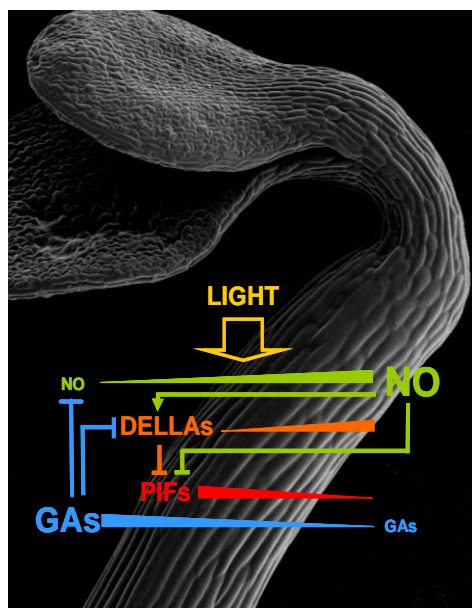
Las plantas, como organismos vivos sin capacidad de desplazamiento, están sometidas a continuos factores de estrés ambientales de los que se defiende mediante la activación de respuestas de defensa tanto específicas frente a un determinado factor como genéricas frente a cualquier proceso de estrés. La activación de tales respuestas requiere a menudo de recursos energéticos y del uso de rutas de señalización que pueden ser más o menos específicas dependiendo del factor de estrés. Esta exigencia de recursos energéticos y de componentes de señalización se detrae frecuentemente de la ejecución de programas de desarrollo que están perfectamente definidos en la planta en ausencia de estrés. Nuestro grupo está interesado en analizar precisamente los mecanismos que regulan la interacción entre respuestas de defensa y programas de desarrollo en plantas. Para ello, hacemos uso de *Arabidopsis thaliana* como sistema modelo y efectuamos aproximaciones experimentales que incluyen técnicas bioquímicas, genéticas, de biología molecular y celular, genómicas y proteómicas aplicadas al estudio de cuatro tipos de moléculas con actividad reguladora tanto en defensa como en desarrollo y que incluyen al óxido nítrico (NO) y a los ácidos salicílico (SA), jásmonico (JA) y abscísico (ABA).

Nuestro enfoque para el estudio de estas hormonas incluye tanto su biosíntesis como su modo de acción, y analizamos tanto respuestas frente a factores de estrés biótico (resistencia frente a bacterias fitopatógenas e insectos) como abiótico (luz UV, deshidratación y herida o daño mecánico), y procesos del desarrollo relacionados con transición entre fases (germinación de semillas, tiempo de floración y senescencia). Para coordinar la ejecución de los diferentes programas de desarrollo con la activación de respuestas a estrés, la planta dispone de redes de señalización fuertemente interconectadas que permiten por un lado definir jerarquías y por otro optimizar los recursos mediante el uso de componentes comunes entre varias rutas de señalización que actúan como nodos de intercomunicación. Nuestro enfoque incluye por tanto la generación y caracterización molecular y funcional de mutantes afectados en dos o más vías de señalización activadas por las hormonas antes mencionadas.

Nuestro objetivo final es el de generar la suficiente información que nos permita modelizar como se produce la interacción entre las diferentes hormonas y sus correspondientes vías de señalización para permitir a la planta activar o ejecutar una respuesta o programa en el contexto de la fisiología global de la planta en su contexto ambiental.

Líneas de investigación

- Biosíntesis y modo de acción del óxido nítrico. Interacción con ABA, giberelinas y auxinas.
- Regulación del tiempo de floración en respuesta a estrés. Funciones del ácido salicílico y del ácido jasmónico.
- Proteómica de modificaciones postraduccionales mediante nitración en tirosina o ubiquitinación en lisina.



El NO reprime la elongación de los hipocotilos actuando como antagonista de las giberelinas

## PUBLICACIONES

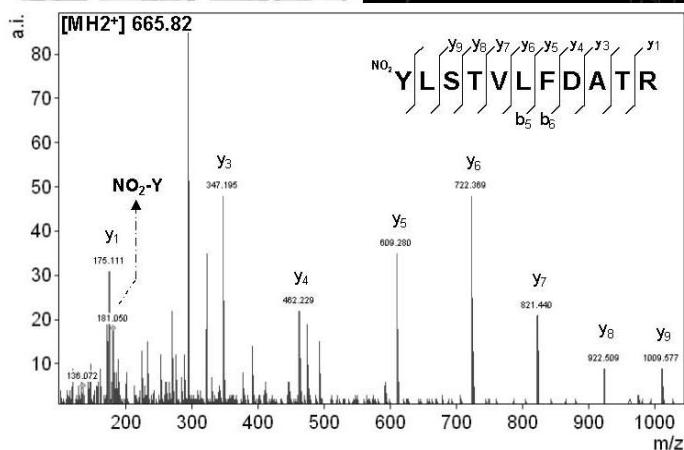
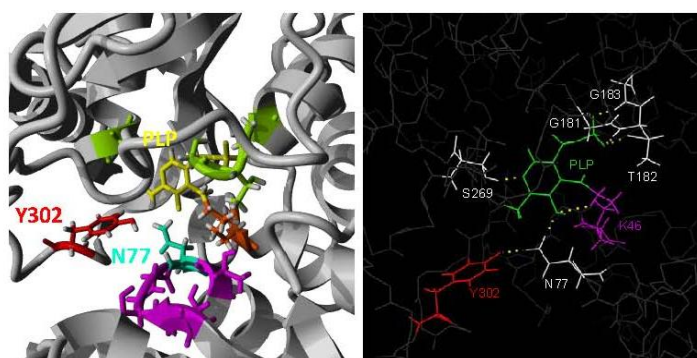
- Lozano-Juste, J.; Colom-Moreno, R.; León, J. (2011) **In vivo protein tyrosine nitration in Arabidopsis thaliana.** *Journal of Experimental Botany*, 62, 3501-3517
- Lozano-Juste, J.; León, J. (2011) **Nitric oxide regulates della content and pif expression to promote photomorphogenesis in arabidopsis.** *Plant Physiology*, 156, 1410-1423
- Alvarez, C.; Lozano-Juste, J.; Romero, L.C.; García, I.; Gotor, C.; León, J. (2011) **Inhibition of Arabidopsis O-acetylserine(thiol)lyase AI by tyrosine nitration.** *Journal of Biological Chemistry*, 286, 578-586
- L'Haridon, F.; Besson-Bard, A.; Binda, M.; Serrano, M.; Abou-Mansour, E.; Balet, F.; Schoonbeek, H.-J.; Hess, S.; Mir, R.; León, J.; Lamotte, O.; Métraux, J.-P. (2011) **A permeable cuticle is associated with the release of reactive oxygen species and induction of innate immunity.** *PLoS Pathogens*, 7(7): e1002148
- Peto, A.; Lehotai, N.; Lozano-Juste, J.; León, J.; Tari, I.; Erdei, L.; Kolbert, Z. (2011) **Involvement of nitric oxide and auxin in signal transduction of copper-induced morphological responses in Arabidopsis seedlings.** *Annals of Botany*, 108, 449-457

## TESIS

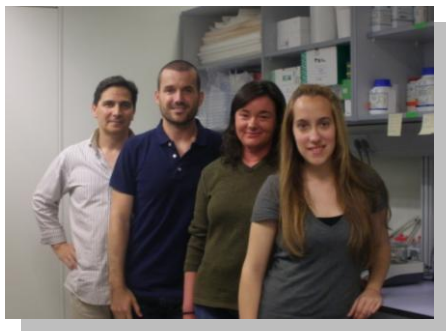
- Jorge Lozano Juste "Biosíntesis, señalización y modo de acción del óxido nítrico en Arabidopsis Thaliana"  
Directores: León, J. Universidad Politécnica de Valencia

## PROYECTOS

- "Biosíntesis y función del Óxido Nítrico en Arabidopsis. Conexión con los Ácidos abscísico, Salicílico y Jasmónico"  
BIO2008-00839 Del 01/01/2009 al 31/12/2011
- "Función y Potencial Biotecnológico de los factores de transcripción de las plantas"  
CSD2007-00057 Del 01/10/2007 al 29/11/2012



Inactivación de la O-acetilserina tiol liasa AI (OASAI) mediante nitración del residuo Y302



**Investigadores de Plantilla**

Alejandro Ferrando Monleon  
(Científico Titular CSIC)

**Investigadores Pre-doctorales**

Borja Belda Palazón  
(Contratado VALI+d GV)

**Técnicos Superiores**

**Especializados**

Esmeralda Martí  
(Contrato cargo Proyecto)

**Becarios**

Teresa Palao

El interés de nuestro grupo de investigación se centra en el estudio de los mecanismos moleculares que permiten a las plantas modular sus procesos de crecimiento, división y muerte celular. La elucidación de dichos mecanismos, permitirá comprender cómo afectan dichos procesos a la arquitectura de la planta y a sus respuestas a las agresiones de tipo ambiental, y así poder diseñar estrategias biotecnológicas de mejora vegetal. Nuestros abordajes experimentales tienen carácter multidisciplinar ya que empleamos técnicas de genética, bioquímica, fisiología y biología molecular y celular con la planta modelo *Arabidopsis thaliana*.

Hoy en día disponemos de un amplio conocimiento de la acción hormonal vegetal a nivel molecular, lo que nos permite comenzar a entender la gran capacidad de adaptación de las plantas a las condiciones ambientales para optimizar su crecimiento y desarrollo. Sin embargo, se conoce relativamente poco sobre los mecanismos que modulan y ajustan la compleja red de respuestas hormonales a las condiciones internas y externas de las plantas. Entre los reguladores de procesos de división y muerte celular, además de las hormonas vegetales, cabe destacar la presencia de metabolitos derivados del catabolismo de aminoácidos como son las *poliaminas*. Estas pequeñas moléculas alifáticas de naturaleza policatiónica a pH fisiológico, desarrollan múltiples funciones esenciales cuyas bases moleculares se desconocen. Nuestra hipótesis de trabajo se basa en resultados propios y de otros grupos de investigación que apuntan a una capacidad de intervención para las *poliaminas* como moduladores de la respuesta hormonal.

**Líneas de investigación**

En la actualidad nuestros esfuerzos se centran en la caracterización de las funciones que las *poliaminas* ejercen a nivel molecular, tanto a nivel transcripcional como post-transcripcional.

Las líneas de trabajo actuales son:

- **Modificaciones post-traduccionales dependientes de poliaminas en factores clave para la división y muerte celular.** Con esta línea de actuación pretendemos comprender una modificación postraduccional exclusiva y dependiente de la poliamina espermidina, que resulta esencial para la actividad del factor eIF5A. Este factor proteico ha sido implicado en procesos de división y muerte celular y se ha relacionado con la regulación post-transcripcional (unión, transporte y traducción) de mRNAs, pero en la actualidad se desconocen las dianas biológicas y sus funciones.

- **Implicación de las poliaminas en procesos de remodelado de la cromatina durante la reanudación del ciclo celular en el proceso de crecimiento post-germinativo.** El periodo de crecimiento y desarrollo tras la germinación de la semilla representa un momento crucial en la vida de la planta ya que supone la transición de organismo heterótrofo a autótrofo. Durante este breve periodo de tiempo, existe un estricto control epigenético sobre la ruta dependiente de la hormona vegetal ABA, un ejecutor clave de dicha transición. En nuestro laboratorio hemos identificado un papel desconocido hasta la fecha para análogos de poliaminas durante el crecimiento post-germinativo, con respuestas muy similares a las identificadas con inhibidores de enzimas de remodelado de cromatina. Estamos interesados en elucidar el mecanismo de acción de dichos análogos y sus posibles utilidades fitosanitarias.

- **Caracterización de interacciones proteicas entre enzimas de biosíntesis de poliaminas mediante tecnología BiFC.** Hemos diseñado, desarrollado e implementado una nueva serie de vectores binarios para la generación de fusiones traduccionales con variantes de la proteína fluorescente YFP que permite visualizar in vivo en células vegetales interacciones entre proteínas por la técnica de complementación bi-molecular de fluorescencia (BiFC). La aplicación de esta tecnología a las enzimas de biosíntesis de poliaminas permitirá elucidar los patrones de localización subcelular del complejo supramolecular (metabolón) descrito previamente.

## ARTÍCULOS

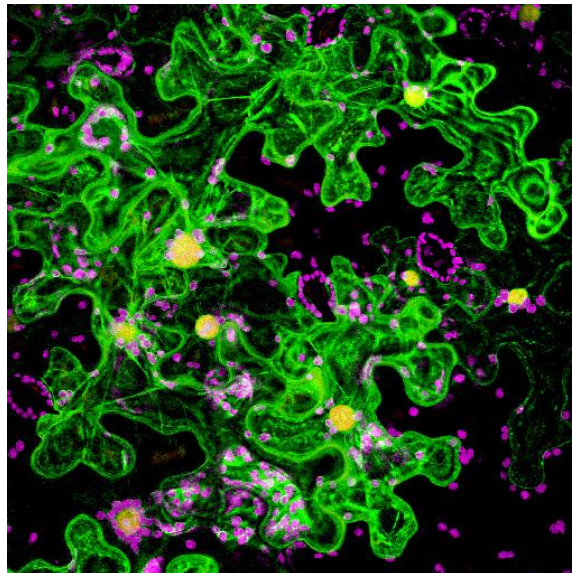
- Alet, A.I.; Sánchez, D.H.; Ferrando, A.; Tiburcio, A.F.; Alcázar, R.; Cuevas, J.C.; Altabella, T.; Marco, F.; Carrasco, P.; Menéndez, A.B.; Ruiz, O.A. (2011) **Homeostatic control of polyamine levels under long-term salt stress in Arabidopsis: Changes in Putrescine content do not alleviate ionic toxicity.** *Plant Signaling Behavior*, 6, 237-242
- Alet, A.I.; Sánchez, D.H.; Cuevas, J.C.; del Valle, S.; Altabella, T.; Tiburcio, A.F.; Marco, F.; Ferrando, A.; Espasandín, F.D.; González, M.E.; Ruiz, O.A.; Carrasco, P. (2011) **Putrescine accumulation in Arabidopsis thaliana transgenic lines enhances tolerance to dehydration and freezing stress.** *Plant Signaling Behavior*, 6, 278-286

## CURSOS

- “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”  
IBMCP-UPV 15 Horas

## PROYECTOS

- “Hipusinación del factor eIF5A y muerte celular inducida por estrés en plantas”  
BIO2009-11818 Del 01/01/2010 al 31/12/2012



Localización subcelular de enzimas de biosíntesis de poliaminas por microscopía confocal



### 2.1. Biotecnología y Mejora Vegetal de Especies Cultivadas

*Esta sublínea de investigación está compuesta por investigadores que utilizan un abordaje multidisciplinar para identificar, y generar conocimiento sobre, genes o regiones génicas que controlan características agrónomicamente importantes en especies cultivadas, y así producir un material biológico susceptible de ser utilizado en mejora vegetal para producir variedades con características agronómicas superiores, incluyendo una mejor calidad nutricional/nutracéutica, o una mejor adaptación al entorno, que permitan aumentar la eficiencia de las plantas y el volumen de las cosechas.*

#### Grupos de Investigación:

- *Mecanismos de Adaptación de las Plantas. Biotecnología de Cultivos Energéticos (P. Vera)*
- *Cultivo In Vitro y mejora vegetal (V. Moreno/ A. Atarés)*
- *Genómica y Biotecnología del fruto (A. Granell / D. Orzaez)*
- *Genómica en Mejora Vegetal (A.J. Monforte)*







**Investigador Principal**

Pablo Vera

(Profesor de Investigación  
CSIC)

**Investigadores Post-doctorales**

Jose Luis Carrasco Jiménez

(Contratado cargo Proyecto)

Lourdes Castelblanque Soriano

(Contratada cargo Proyecto)

M<sup>a</sup> José Castelló Llopis

(Contratada cargo Proyecto)

Ana López Llopis

(Contratada cargo Proyecto)

Vicente Ramírez García

(Contratado cargo Proyecto)

**Investigadores Pre-doctorales**

Cristina Codes Sáez

(Becaria FPI)

Javier García-Andrade Serrano

(Becario FPU)

David Pascual Pardo

(Becario FPI)

**Técnicos Superiores**

**Especializados**

Cristina Martí Ibáñez

(Contratada cargo Proyecto)

**Técnicos Especialistas**

**Laboratorio**

M<sup>a</sup> Dolores Arocas Castillo

(Contratada cargo Proyecto)

**Ayudante Investigación**

Begoña Balaguer Zamora

(Técnico Investigación CSIC)

Nuestra investigación orbita alrededor de dos temáticas fundamentales. Una de ellas hace referencia al entendimiento de los mecanismos moleculares y la identificación de genes que median en el establecimiento de respuestas adaptativas de las plantas a los cambios en el entorno en el que crecen. Constituye un eje fundamental dentro de esta temática el entender los mecanismos de resistencia y susceptibilidad de las plantas a las agresiones patogénicas. Para tal fin utilizamos el sistema modelo de *Arabidopsis* como sistema experimental, con el consiguiente traslado y aplicación del conocimiento científico obtenido a otras especies vegetales de mayor relevancia agronómica y también industrial.

Otra temática a la que también estamos dirigiendo recursos y esfuerzos de investigación está relacionada con la realización de aproximaciones genómicas y genéticas de alto calado en cultivos energéticos de referencia. Con ello pretendemos maximizar la producción de moléculas de alto valor añadido para el sector de las energías renovables, en particular en el de la bioenergía, con el fin de contribuir a la producción de biocombustibles de segunda generación a partir de materia prima vegetal. En este ámbito también dedicamos esfuerzos al establecimiento de estrategias para la revalorización de residuos procedentes de la industria productora de energía, en particular el CO<sub>2</sub>, mediante aproximaciones de fertilización carbónica y captura de CO<sub>2</sub> en nueva biomasa procedente de cultivos energéticos. También estamos desarrollando aproximaciones experimentales para desarrollar biomarcadores de potencial aplicación y utilidad en la lucha contra el cambio climático.

**PUBLICACIONES**

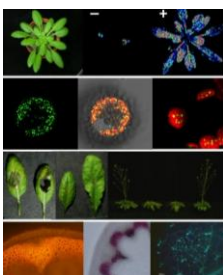
- Castello, M.J.; Carrasco, J.L.; Navarrete-Gomez, M.; Daniels, J.; Vera, P. (2011) **A plant small polypeptide is a novel component of DNA-binding protein phosphatase 1 (DBP1)-mediated resistance to Plum pox virus in Arabidopsis.** *Plant Physiology*, 157, 2206-2215
- García-Andrade, J.; Ramírez, V.; Flors, V.; Vera, P. (2011) **Arabidopsis ocp3 mutant reveals a mechanism linking ABA and JA to pathogen-induced callose deposition.** *Plant Journal*, 67, 783-794
- Ramírez, V.; García-Andrade, J.; Vera, P. (2011) **Enhanced disease resistance to botrytis cinerea in myb46 arabidopsis plants is associated to an early downregulation of CesA genes.** *Plant Signaling and Behavior*, 6, 911-913
- Ramírez, V.; Agorio, A.; Coego, A.; García-Andrade, J.; Hernandez, M.J.; Balaguer, B.; Ouwerkerk, P.B.F.; Zarra, I.; Vera, P. (2011) **MYB46 modulates disease susceptibility to Botrytis cinerea in Arabidopsis.** *Plant Physiology*, 155, 1920-1935
- López, A.; Ramírez, V.; García-Andrade, J.; Flors, V.; Vera, P. (2011) **The RNA silencing enzyme RNA polymerase V is required for plant immunity.** *PLoS Genetics*, 7

**PATENTES**

- “Procedimiento para aumentar la síntesis y acumulación de hidrocarburos naturales Derivados del metabolismo terpenoide en *E. Lathyris*”  
P201131692

**PROYECTOS**

- “Identificación de nuevos fármacos con potencia potencial uso biotecnológico en cultivos Mediante un abordaje de genética química”  
PROMETEO/2010/020 Del 01/01/2010 al 31/12/2011
- “Mecanismos de control de la resistencia/susceptibilidad a patógenos en *Arabidopsis*”  
BFU2009-09771 Del 01/01/2010 al 31/12/2012





**Investigadores de Plantilla**

Vicente Moreno Ferrero  
(Catedrático de Universidad)  
Alejandro Atarés Huerta  
(Profesor Contratado Doctor)

**Investigadores Post-doctorales**

Begoña García Sogo  
(Contratada)  
Benito Pinedo Chaza  
(JAE-Doc)

**Investigadores Pre-doctorales**

Teresa Antón Martínez  
(Contratada)  
Geraldine Goergen  
(Becaria JAE-pre)  
Peter Schleicher  
(Becario predoc)  
Sibilla Sánchez Martín-Sauceda  
(Pre-Doc)

**Interés**

El principal objetivo es desarrollar y aplicar distintas alternativas biotecnológicas para la mejora genética de especies hortícolas (melón, sandía, pepino y tomate) y plantas ornamentales.

**Líneas de investigación**

❖ *Especies hortícolas*

- Transformación genética (tolerancia a la salinidad y estrés hídrico; resistencia a enfermedades; modificación genética de caracteres del desarrollo; mejora de la calidad)
- Mutagénesis insercional: Identificación y etiquetado de genes relacionados con caracteres del desarrollo y tolerancia a estrés abiótico (trapping, PTGS)
- Fusión de protoplastos (obtención de nuevos alopoloides; hibridación asimétrica)
- Obtención de haploides y dobles-haploides

❖ *Plantas ornamentales*

- Transformación genética (retraso de senescencia; modificación genética de caracteres del desarrollo)
- Hibridación somática
- Selección somaclonal
- Obtención de haploides y dobles-haploides
- Micropropagación

➤ *Especies hortícolas: Tomate (Solanum lycopersicum), Melón (Cucumis melo L.), Sandía (Citrullus lanatus Thunb [Matsum & Nakai], Pepino (Cucumis sativus L.).*

➤ *Especies silvestres relacionadas de los géneros: Solanum sp., Cucumis sp. y Citrullus sp.*

➤ *Plantas ornamentales: Ficus benjamina, F. lyrata, F. elastica, Codiaeum variegatum, Kalanchoe blossfeldiana, Begonia sp., Phylodendron sp., Spatiphyllum sp., Syngonium sp., Columnnea sp., Schlumbergera sp., Hatiora sp., Pelargonium x hortorum, Pelargonium peltatum y Pelargonium domesticum*

## PUBLICACIONES

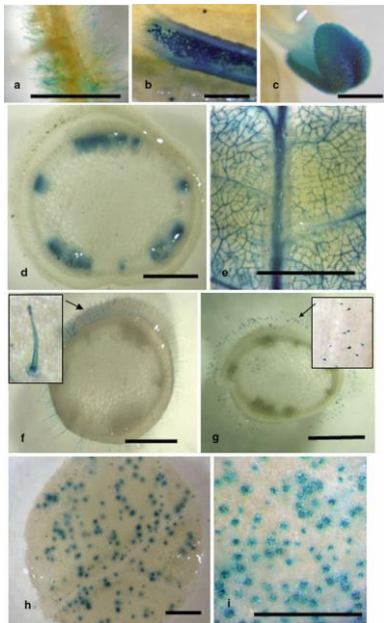
- Muñoz-Mayor, A.; Pineda, B.; García-Abellán, J.O.; Antón, T.; García-Sogo, B.; Sánchez-Bel, P.; Flores, F.B.; Atarés, A.; Angosto, T.; Pintor-Toro, J.A.; Moreno, V.; Bolarin, M.C. (2011) **Overexpression of dehydrin tas14 gene improves the osmotic stress imposed by drought and salinity in tomato.** *Journal of Plant Physiology*, 169, 459-468
- Atarés, A.; Moyano, E.; Morales, B.; Schleicher, P.; García-Abellán, J.O.; Antón, T.; García-Sogo, B.; Perez-Martin, F.; Lozano, R.; Flores, F.B.; Moreno, V.; del Carmen Bolarin, M.; Pineda, B. (2011) **An insertional mutagenesis programme with an enhancer trap for the identification and tagging of genes involved in abiotic stress tolerance in the tomato wild-related species *Solanum pennellii*.** *Plant Cell Reports*, 30, 1865-1879

## CURSOS

- V. Moreno. “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”  
IBMCP-UPV 120 Horas
- A. Atarés. “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”  
IBMCP-UPV 150 Horas
- Pineda, B. “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”  
IBMCP-UPV 90 Horas

## PROYECTOS

- V. Moreno “Generación de mutantes de inserción de tomate cultivado y silvestre e identificación de genes implicados en procesos de desarrollo y tolerancia a estrés abiótico”  
AGL2009-13388 Del 01/01/2010 al 31/12/2012



Expresión específica del gen marcador en diferentes órganos de líneas enhancer-trap de *Solanum pennellii*. a) Pelos radiculares. b) Granos de polen. c) Estigma. d-e) Vasos conductores de tallo y hoja. f-g) Tricomas. h-i) Estomas. La barra representa 1 mm.



Los frutos comestibles aportan a nuestra dieta un buen número de sustancias esenciales para nuestra salud.

En el grupo de Genómica y Biotecnología de Frutos hacemos uso de la variabilidad natural y de herramientas genómicas para entender y localizar los factores genéticos que influyen en la calidad de los frutos que consumimos, en su sabor y su contenido en moléculas saludables.

Al mismo tiempo desarrollamos nuevas herramientas biotecnológicas que nos permitan trasladar dichos factores genéticos desde especies silvestres relacionadas hasta el genoma de nuestras especies cultivadas, con el objetivo de mejorar su sabor o su composición, haciéndola más saludable.

Esas mismas herramientas biotecnológicas nos permiten ir unos pasos más allá e incorporar nuevos genes provenientes de otros organismos más alejados. De esta forma es posible crear combinaciones genéticas completamente nuevas que den lugar a frutos con nuevas propiedades (forma, color, composición), o incluso generar frutos biofactoria que nos ayuden a sintetizar de forma económica moléculas de interés terapéutico como vacunas y anticuerpos.

#### Investigadores de Plantilla

Antonio Granell

(Profesor de Investigación CSIC)

Diego Orzáez Calatayud

(Científico Titular CSIC)

#### Investigadores Post-doctorales

Cristina Besada

Contrato

#### Investigadores Pre-doctorales

Josefina Patricia Fernández

Moreno

(FPU)

Paloma Juárez Ortega

(FPU)

Gerardo Sanchez

Becario Pre-doctoral

Alejandro Sarrion Perdigones

(FPI)

Marta Vazquez Vilar

JAE-Pre

Estefanía Huet Trujillo

FPI

#### Técnicos Superiores de Laboratorio

M. Asunción Fernández del Carmen

(Contratado cargo Proyecto)

José Luis Rambla Nebot

(Contratado cargo Proyecto)

Clara Pons Puig

(Contratado cargo Proyecto)

Jose Manuel Julve Parreño

(Contratada cargo Proyecto)

#### Líneas de investigación

- Genómica y Genética Molecular de la calidad del fruto
- Metabolómica de Frutos
- Producción de Proteínas Recombinantes en Plantas
- Ingeniería Metabólica y Biología Sintética

<http://www.ibmcp.upv.es/FGB/>

#### PUBLICACIONES

- Sarrion-Perdigones, A.; Falconi, E.E.; Zandalinas, S.I.; Juárez, P.; Fernández-del-Carmen, A.; Granell, A.; Orzaez, D. (2011) **GoldenBraid: An iterative cloning system for standardized assembly of reusable genetic modules**. *PLoS ONE*, 6, e21622
- González-Mas, M.C.; Rambla, J.L.; Alamar, M.C.; Gutiérrez, A.; Granell, A. (2011) **Comparative analysis of the volatile fraction of fruit juice from different citrus species**. *PLoS ONE*, 6, e22016
- Carbonell-Bejerano, P.; Urbez, C.; Granell, A.; Carbonell, J.; Perez-Amador, M.A. (2011) **Ethylene is involved in pistil fate by modulating the onset of ovule senescence and the GA-mediated fruit set in Arabidopsis**. *BMC Plant Biology*, 11
- Lytovchenko, A.; Eickmeier, I.; Pons, C.; Osorio, S.; Szecowka, M.; Lehmborg, K.; Arrivault, S.; Tohge, T.; Pineda, B.; Anton, M.T.; Hedtke, B.; Lu, Y.; Fisahn, J.; Bock, R.; Stitt, M.; Grimm, B.; Granell, A.; Fernie, A.R. (2011) **Tomato fruit photosynthesis is seemingly unimportant in primary metabolism and ripening but plays a considerable role in seed development**. *Plant Physiology*, 157, 1650-1663

#### CAPÍTULOS DE LIBRO

- Sarrion-Perdigones, A.; Juárez, P.; Granell, A.; Orzaez, D. (2011) en el capítulo “ Production of Antibodies in Plants” del libro **Antibody Expression and Production**. Editorial: Espringer Netherlands

## CURSOS

- Orzaez, D. “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas” IBMCP-UPV 30 Horas
- Granell, A. “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas” IBMCP-UPV 30 Horas

## PATENTES

- “Sistema para Ensamblado de Piezas Genéticas”  
Sarrión-Perdigones, A., Juárez, P., Fernández del Carmen, A., Granell, A., and Orzaez, D.  
Solicitud: P201130613

## PROYECTOS

- Orzaez, D. “Fabricando tomates saludables: biopiezas para intragenesis y molecular farming en solanáceas” BIO2010-15384 Del 01/01/2011 al 31/12/2013
- Granell, A. “ Colaboración Proyecto Life: Desafío integral al cáncer de mama. PTA1.T01 Análisis del estado de la técnica referente a la validación de micrnas para el diagnóstico en cáncer de mama y PTA1.T07 desarrollo a punto de una técnica de detección. INNPRONTA 2011 Del 08/09/2011 al 08/09/2015
- Orzaez, D. “Producción de proteínas terapéuticas en biofactorias vegetales. Protebiov” IPT-2011-0720-010000 Del 04/05/2011 al 31/12/2014
- Granell, A. “CALITOM: Desarrollo de nuevas variedades de tomate de calidad” FECYT INC-150 Del 11/12/2009 al 11/12/2012
- Granell, A. “Identificación y caracterización genético molecular de recursos genéticos de solanum spp para su uso en la mejora del contenido en compuestos antioxidantes del tomate” 2009CL0046 Del 01/01/2010 al 31/12/2011

Fig. 1

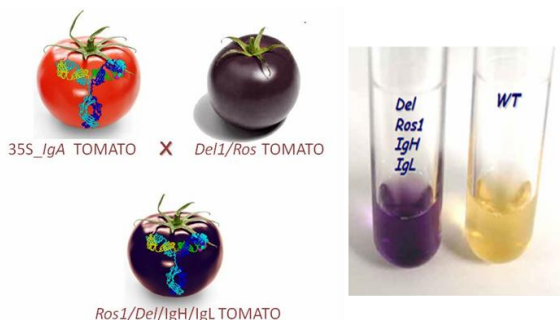


Fig. 1. Izquierda: Tomates DRiGA diseñados genéticamente de modo que produzcan un anticuerpo humano capaz de neutralizar la infección de rotavirus y al mismo tiempo acumulen un pigmento morado que permita preservar su identidad. Derecha: Zumos de tomates DRiGA y silvestre.

Fig. 2

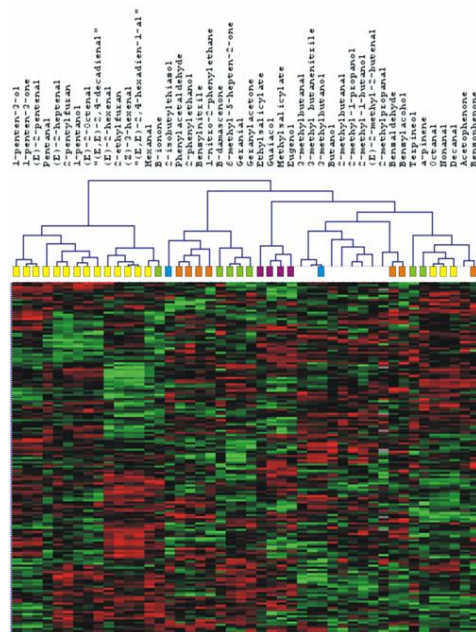


Fig. 2. Hierarchical cluster analysis del contenido en volátiles del fruto de tomate



**Investigadores de Plantilla**

Antonio J Monforte Gilabert  
(Científico Titular CSIC)

**Investigadores Post-doctorales**

Aurora Díaz Bermúdez  
(Jae-Doc)

**Investigadores Pre-doctorales**

Gerardo Sánchez

(Becario)

Walter Barrantes Santamaría

(Becario)

Mohamed Ait Mohamed

(Becario)

Aurora Mercader Villalonga

(Becaria)

**Técnicos de Laboratorio**

Soledad Casal Ventura

El principal objetivo es la aplicación de la genómica para la disección de genes o de QTLs implicados en caracteres de calidad de fruto en especies de interés agronómico, fundamentalmente hortícolas. Nuestro cuerpo teórico se entronca en la genética de poblaciones, genética cuantitativa, evolución y teoría de la mejora que integramos con la agronomía, biología molecular y genómica. Pretendemos generar conocimiento y herramientas que sean útiles para el desarrollo de nuevos cultivares que respondan a las necesidades actuales del sector, así como, conocimiento básico para comprender mejor las bases genéticas y, en última instancia, moleculares, de la variación fenotípica de los caracteres de fruto.

Utilizamos marcadores moleculares, genotipado de alto rendimiento, mapas genéticos, análisis de QTLs y desarrollo de líneas de introgresión o QTL-NILs, con un énfasis especial en el descubrimiento de nueva variabilidad genética a partir de especies silvestres o germoplasma no adaptado.

**Interés**

Las variedades actuales son producto del proceso de selección realizado por los agricultores durante muchos siglos. Una de las consecuencias es que la variabilidad genética dentro de las especies cultivadas se ha reducido notablemente. Sin embargo todavía existe un gran potencial en la variabilidad genética que se encuentra en las especies silvestres relacionadas.

Nuestro principal interés es descubrir variabilidad genética "oculta" en especies silvestres que pueda incorporarse en las variedades actuales para proporcionarles nuevas características que demandan tanto la industria como los consumidores: mayor productividad, resistencia a enfermedades y estreses abióticos, calidad nutricional, comportamiento poscosecha.

Por un lado hay un enfoque práctico, pero también queremos aprovechar para estudiar las bases genéticas de estos caracteres combinando la genética cuantitativa y la genómica.

**Líneas de investigación**

**Las líneas actuales de investigación son:**

- **Estudio del desequilibrio de ligamiento en colecciones de germoplasma de melón.** El desequilibrio de ligamiento es una medida de la evolución estructural de los genomas y es un conocimiento previo necesario para implementar estrategias de genética de asociación.
- **Caracterización de QTLs implicados en la morfología del fruto y en la domesticación de melón.** Las variedades de melón presentan una alta variabilidad en forma y tamaño de sus frutos. Hemos localizado varios QTLs implicados en la forma y tamaño del fruto y estamos caracterizándoles para comprender mejor las bases genéticas de éste carácter. Paralelamente, el melón se ha desarrollado a partir de ancestros silvestres que producen frutos muy pequeños sin pulpa comestible. Estamos identificando los genes responsables de la transformación del melón silvestre en las variedades actuales.
- **Generación de líneas de introgresión en tomate a partir de *Solanum pimpinellifolium*.** Para facilitar el aprovechamiento de la variabilidad genética incluida en *S. pimpinellifolium*, estamos desarrollando una genoteca de líneas de introgresión a partir de esta especie silvestre.



Frutos prodecentes de poblaciones de melón para el estudio de genes implicados en domesticación.







## 3.1. Estrés Abiótico

La investigación en esta sublínea se centra en el conocimiento de los mecanismos moleculares subyacentes a la respuesta celular ante una variedad de agresiones abióticas, concretamente ante los estreses iónico, osmótico, químico o por frío, así como a la escasez de nutrientes. Para ello se utiliza una combinación de metodologías bioquímicas, genéticas y genómicas para identificar los determinantes moleculares y circuitos reguladores que permiten la adaptación de las plantas a las condiciones adversas. El conocimiento de estos determinantes y sus interacciones reguladoras proporcionará las herramientas para mejorar la tolerancia de los cultivos a los estreses salino, osmótico, químico y de temperaturas extremas.

El abordaje general de esta sublínea de investigación es el uso de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* y la planta superior *Arabidopsis thaliana* como organismos modelos para definir la respuesta a los estreses abióticos a nivel molecular:

- Usando la levadura como modelo, se pretende identificar componentes de la compleja respuesta adaptativa a los estreses iónico e hiperosmótico, que implica cambios en la estructura de la cromatina y en la regulación transcripcional subsiguiente, en la modulación de la estabilidad y actividad de las proteínas de transporte, y en la regulación de las funciones mitocondriales. El sistema de la levadura es usado también para definir los circuitos reguladores subyacentes a la resistencia a drogas (estrés químico).
- En el sistema de *Arabidopsis*, los abordajes experimentales se centran en identificar los determinantes moleculares de la tolerancia a los estreses iónico, por frío y por sequía, y en caracterizar su función en la regulación génica, en el procesamiento del RNA mensajero, y en la capacidad de transporte específico de iones y la homeostasis iónica en general.

Como una aproximación complementaria, se están utilizando plantas resistentes al estrés de modo natural (tales como plantas halófilas o xerófilas) para investigar las respuestas al estrés abiótico bajo condiciones naturales, y para identificar determinantes de la tolerancia al estrés con posibles aplicaciones biotecnológicas.

### Grupos de Investigación:

- Crecimiento Celular y Dianas Moleculares del Estrés Abiótico (Mulet, J.M.)
- Mecanismos de tolerancia a estrés abiótico en plantas (Vicente, O.)
- Circuitos Moleculares en Respuesta a Estrés Osmótico (Pascual-Ahuir; Proft, M.)
- Homeostasis Iónica, Estrés Celular y Genómica (Serrano, R.)
- Control de Nutrientes y Estabilidad Genómica (Murguía, J.R./ Gadea, J.)
- Regulación de las Proteínas de Transporte de la Membrana Plasmática (Yenush, L.)
- Biología Integrativa de Sistemas (Fares, M.)





El crecimiento (acumulación de masa) es un proceso complejo que determinará el tamaño final del organismo. Uno de los factores negativos para que la planta alcance su máximo tamaño es el estrés abiótico. Los efectos del estrés abiótico a nivel fisiológico son sobradamente conocidos, no obstante, todavía no disponemos de una descripción detallada de que procesos moleculares actúan como factores limitantes en condiciones de estrés abiótico (principalmente frío o sequía). Nuestro interés es identificar estas dianas moleculares del estrés abiótico y determinar su interrelación con los mecanismos moleculares que determinan la acumulación de masa por parte de la célula. El trabajo de laboratorio está centrado en los sistemas modelo de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) y plantas (*Arabidopsis thaliana*). También estamos interesados en el desarrollo aplicado de la investigación que realizamos, por lo que recientemente hemos iniciado una línea de trabajo con arroz (*Oryza sativa*).

En estos momentos nuestro trabajo está centrado en caracterizar el mecanismo de tolerancia a estrés determinado por diferentes genes que hemos identificado en el laboratorio como posibles dianas de tolerancia a estrés por frío o sequía. Concretamente el mecanismo de tolerancia a frío determinado por los genes *CRIO1-3*, *CRIO4* y *CRIO5*, y el de tolerancia a sequía de *XERO1*, y de *XERO2*. En colaboración con el grupo del Prof. Serrano también estamos estudiando el mecanismo de acción de la proteína TOR en plantas.

#### **Investigadores de Plantilla**

Jose Miguel Mulet Salort  
(Profesor Contratado Doctor  
UPV)

#### **Investigadores Pre-doctorales**

Gaetano Bissoli  
(Becario FPI)  
Ana Cristina Izquierdo Garcia  
(Becaria FPI)

#### **Técnicos Superiores Especializados**

Beatriz Alemany Martinez  
(Contrato con cargo a proyecto)

#### **Otros**

Cristina Mari Carmona  
(Becaria de Colaboración)  
Marc Cabedo López  
(Trabajo fin de carrera)  
Anna Aguilera Segura  
(Trabajo fin de Máster)

#### **Líneas de investigación**

- ❖ El tráfico intravesicular como diana de estrés por frío (JM).
- ❖ Caracterización de líneas de arroz que sobreexpresan el gen *XERO1* (Beatriz).
- ❖ Implicación de las transferasas de lípidos en tolerancia a estrés por frío (Ana Cristina).
- ❖ Implicación del sistema de ubiquitinación como diana del estrés por frío (Cristina).
- ❖ Relación entre TOR y el transporte de iones (Marc).

#### **PUBLICACIONES**

- Mulet, J.M. (2011) **Letter to the Editor Regarding the Article by Paganelli et al.** *Chemical Research in Toxicology*, 24, 609
- Gisbert, C.; Mulet, J.M.; Prohens, J.; Pico, B.; Serrano, R.; Nuez, F. (2011) **Biotechnology for abiotic tolerance and nutritional improvement in selected genotypes of *Solanum melongena* and *Cucurbita moschata*.** *Current opinion in biotechnology*, 22, 141-142

#### **LIBROS**

- Mulet, J.M. **“Los Productos Naturales ¡vaya timo!”**  
Editorial: Laetoli

#### **CURSOS**

- “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”  
IBMCP-UPV 30 Horas

#### **PROYECTOS**

- “Caracterización Molecular del gen *CRIO4* de remolacha y su aplicación en el desarrollo de líneas tolerantes a estrés por frío”  
PAID-06-10-1496 Del 01/11/2010 al 01/11/2012



**Investigadores de Plantilla**

Oscar Vicente Meana

(Catedrático UPV)

Mónica Boscaiu Neagu

(Profesora Titular UPV)

**Investigadores Post-doctorales**

Shantanu D. Wankhade

(Beca UPV)

Ricardo Gil Ortíz

(Colaborador Proyecto

Investigación)

**Investigadores Pre-doctorales**

Victoria Picó Pérez

(Contrato Programa Gerónimo  
Forteza, GV)

Laura Molina Moya

(Contrato cargo Convenio  
Investigación)

Eduardo López Pérez

(Trabajo fin de carrera)

M<sup>a</sup> José Domenech Pérez

(Trabajo fin de carrera)

Héctor Sánchez Rodríguez

(Trabajo fin de carrera, Beca de  
colaboración)

Marina Halt

(Beca Erasmus)

**Visitantes**

Marius-Nicuser Grigore

(Universidad Alexandru Ioan Cuza,  
Iasi, Rumania. 'Short-Term  
Scientific Mission', COST Action  
FA0901)

Mohamad Al Hassan

(Lebanese University, estudiante  
pre-doctoral en prácticas)

Alina Tifrea

(Universidad de Ciencias  
Agrícolas y Medicina Veterinaria,  
Cluj-Napoca, Rumania;  
realización Tesis de Máster, beca  
Erasmus)

Victoria Florencio Ortíz

(Universidad Rovira i Virgili;  
realización Trabajo Fin de  
Carrera)

El trabajo del grupo se ha centrado, desde su creación, en el estudio de los mecanismos bioquímicos y fisiológicos de respuesta de las plantas frente al estrés abiótico y cómo, en algunos casos, esas respuestas se traducen en tolerancia a estrés. Nos interesan especialmente las respuestas a la sequía y la elevada salinidad del suelo, que son las condiciones ambientales que causan las mayores pérdidas en la producción agrícola mundial.

En una de nuestras líneas de investigación hemos utilizado la planta modelo *Arabidopsis thaliana* para el aislamiento y caracterización de 'genes de tolerancia a estrés', basándonos en el fenotipo de tolerancia a LiCl que confería su expresión en levadura (Forment et al., 2002). Dos de estos cDNAs codifican proteínas implicadas en el procesamiento del pre-mRNA, miembros de la familia de factores de splicing "SR-like", que se activan transcripcionalmente en distintas condiciones de estrés abiótico y cuya sobre-expresión confiere un marcado fenotipo de tolerancia a sequía y a estrés salino en plantas transgénicas de *Arabidopsis* (Bourgon et al. 2007). Otro de los genes caracterizados codifica una lipasa atípica, de la familia 'GDSL', que también confiere un fenotipo de tolerancia a sal, en este caso más débil, en las plantas transgénicas; la expresión de la lipasa se induce no sólo en presencia de sal, sino también por ácido salicílico (SA), sugiriendo su posible participación en mecanismos de respuesta a patógenos (Naranjo et al. 2006). Confiamos en que el estudio de las funciones biológicas de estas proteínas proporcione información sobre nuevas rutas de respuesta a estrés. Desde un punto de vista aplicado, los genes aislados podrían utilizarse como herramientas biotecnológicas para la mejora genética molecular de la tolerancia a estrés en plantas cultivadas.

Conscientes de las limitaciones del sistema modelo de *A. thaliana*, hace algunos años iniciamos una línea de investigación complementaria, ampliando nuestros estudios a especies silvestres adaptadas a condiciones de elevada salinidad, a suelos yesíferos o presentes en zonas áridas. En esta línea, y en colaboración con profesores de la UPV de las áreas de Botánica y de Edafología, estamos investigando la activación de mecanismos específicos de tolerancia en condiciones naturales (determinando los niveles en las plantas de varios marcadores bioquímicos, característicos de distintas rutas de respuesta a estrés) y su posible correlación con las características edafoclimáticas de los hábitats donde crecen las plantas (Boscaiu et al., 2008). Esperamos que esta estrategia nos permita obtener información adicional a la derivada de abordajes más convencionales, basados en el estudio de sistemas modelo sensibles a estrés, y en condiciones artificiales de laboratorio o invernadero.

**Líneas de investigación:**

*Regulación postranscripcional de las respuestas a estrés en plantas: inhibición del procesamiento del pre-mRNA en condiciones de estrés abiótico*

*Mecanismos de tolerancia a estrés abiótico en plantas silvestres: Correlación con las características edafoclimáticas de sus hábitats naturales*



*Plantas Halófilas*

## PUBLICACIONES

- Grigore, M.N.; Boscaiu, M.; Vicente, O. (2011) **Assessment of the relevance of osmolyte biosynthesis for salt tolerance of halophytes under natural conditions.** *The European Journal of Plant Science and Biotechnology*, 5, 12-19
- Grigore, M.N.; Boscaiu, M.; Vicente, O. (2011) **Ecological notes in Mediterranean halophytes. Towards an integrative approach.** *Ecological Questions*, 14, 11-14
- Grigore, M.N.; Boscaiu, M.; Vicente, O. (2011) **Seasonal variation in proline contents in several halophytes from a littoral sal marsh in Alicante (SE Spain).** *Ecological Questions*, 14, 15-16
- Moruno, F.; Soriano, P.; Vicente, O.; Boscaiu, M.; Estrelles, E. (2011) **Opportunistic germination behaviour of *Gypsophila* (Caryophyllaceae) in two priority habitats from semi-arid mediterranean steppes.** *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(1), 18-23
- Boscaiu, M.; Wankhade, S. D.; Grigore, M. N.; Vicente, O. (2011) **Osmolyte biosynthesis: A biochemical marker for salt tolerance of halophytes in their natural habitats.** *Current Opinion in Biotechnology*, 22, 138-139
- Boscaiu, M.; Bautista, I.; Donat, P.; Lidon, A.; Llinares, J.; Lull, C.; Mayoral, O.; Vicente, O. (2011) **Plant responses to abiotic stress.** *Current Opinion in Biotechnology*, 22, 130
- Boscaiu, M.; Tifrea, A.; Donat, M.P.; Mayoral, O.; Llinares, J.V.; Bautista, I.; Lidón, A.L.; Lull, C.; Vicente, O. (2011) **Seasonal variation of Glycine Betaine in Plants from a Littoral Salt-Marsh in SE Spain.** *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine*, 63, 543-544
- Boscaiu, M.; Ballesteros, G.; Naranjo, M.A.; Vicente, O.; Boira, H. (2011) **Responses to salt stress in *Juncus acutus* and *J. maritimus* during seed germination and vegetative plant growth.** *Plant Biosystems*, 145, 770-777
- Gill, R.; Lull, C.; Boscaiu, M.; Bautista, I.; Lidón, A.; Vicente, O. (2011) **Soluble carbohydrates as osmolytes in several halophytes from a mediterranean salt marsh.** *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(2), 9-17
- Vicente, O. (2011) **Transgenic crops: Present status and future developments.** *Current Opinion in Biotechnology*, 22, 22

## CURSOS

- “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”  
IBMCP-UPV. 25 Horas.
- “Transgenic plants as biofactories”  
Universita degli Studi di Perugia, Perugia (Italia) 5 Horas

## PROYECTOS

- “Respuestas de las plantas al Estrés Abiótico: Correlacion con las características Edáficas de sus habitats naturales”  
FPA/2011/001 Del 01/03/2011 al 01/01/2012



Parcelas experimentales en un saladar del Parque Natural de La Albufera (El Saler, Valencia)



***Investigadores de Plantilla***

Markus Proft

(Científico Titular CSIC)

Amparo Pascual-Ahuir Giner

(Profesora Contratada Doctor  
UPV)

***Investigadores Pre-doctorales***

Fernando Martínez Montañés

(Becario FPI)

Alba Timón Gómez

(Becaria JAE-Pre)

Alessandro Rienzo

(Becario FPI)

***Estudiantes TFC***

Paula Ruiz Hueso

***Interés:***

*Descifrar los mecanismos moleculares y los distintos niveles fisiológicos que componen la adaptación a estrés osmótico en células eucariotas*

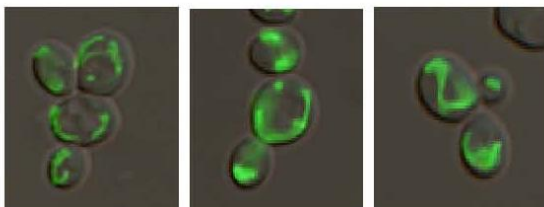
***Líneas de investigación:***

***Análisis bioquímico y genómico de la respuesta transcripcional de la levadura *Saccharomyces cerevisiae****

*La ruta de señalización HOG (High Osmolarity Glycerol) responde específicamente a estrés osmótico con la activación de su MAP quinasa Hog1 y coordina una compleja respuesta adaptativa. La respuesta implica la modulación transcripcional, tanto positiva como negativa, de una gran cantidad de genes en el núcleo. Otras proteína quinasa como Sch9 participan en este programa transcripcional. Nuestro grupo investiga el reclutamiento de las quinasa al genoma y a genes específicos de la defensa al estrés. Nos interesan las funciones que tienen las quinasa en el contexto de la cromatina para remodelar la cromatina y garantizar una eficaz modulación de la transcripción en respuesta al estrés. Existen numerosos factores específicos de la transcripción que ejecutan el programa transcripcional durante la adaptación al estrés. Investigamos su participación en la modulación de la expresión génica y posibles interacciones entre ellos al nivel genómico. Por ejemplo, el estudio de los factores de transcripción Mot3 y Rox1 nos ha permitido identificar nuevos determinantes de la resistencia a estrés salino, como es el ajuste de los niveles de esteroides en respuesta a estrés.*

***Regulación de la actividad mitocondrial en respuesta a estrés salino***

*Recientemente hemos podido identificar la mitocondria como factor esencial en la adaptación a estrés salino. Un amplio grupo de mutantes mitocondriales es hipersensible a condiciones de estrés salino. Además, la célula de levadura responde al estrés con una inducción selectiva del orgánulo. Una función importante de la mitocondria en condiciones de estrés salino es la homeostasis de ROS. Nuestro grupo investiga la regulación y función de componentes específicos de la membrana exterior de la mitocondria y del proceso de mitofagia en respuesta al estrés.*



*Visualización de la Mitocondria por microscopía de fluorescencia usando mtGFP en levadura*

## PUBLICACIONES

- Montañés, F.M.; Pascual-Ahuir, A.; Proft, M. (2011) **Repression of ergosterol biosynthesis is essential for stress resistance and is mediated by the Hog1 MAP kinase and the Mot3 and Rox1 transcription factors.** *Molecular Microbiology*, 79, 1008-1023
- Vendrell, A.; Martínez-Pastor, M.; González-Novo, A.; Pascual-Ahuir, A.; Sinclair, D.A.; Proft, M.; Posas, F. (2011) **Sir2 histone deacetylase prevents programmed cell death caused by sustained activation of the Hog1 stress-activated protein kinase.** *EMBO Reports*, 12, 1062-1068

## TESIS

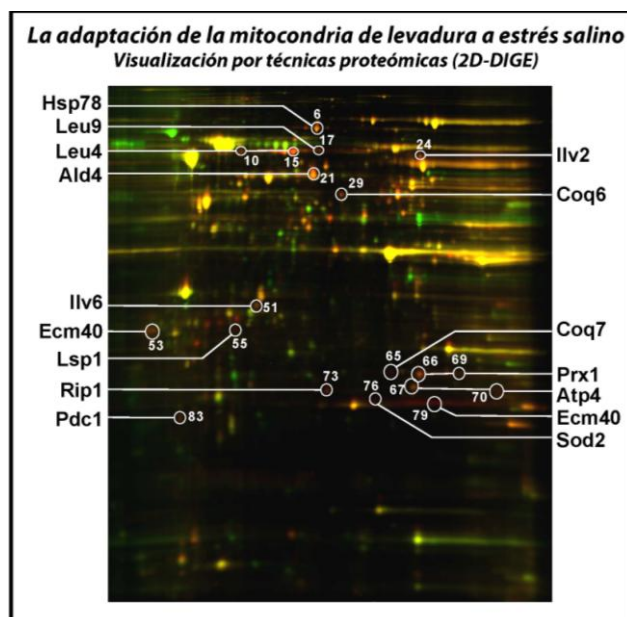
- Mar Martínez Pastor “Análisis de la función y la regulación de la mitocondria de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en respuesta a estrés osmótico”  
Directores de Tesis: Pascual-Ahuir, A. y Proft, M. Universidad Politécnica de Valencia

## CURSOS

- Pascual-Ahuir, A. Grado Biotecnología, Biología Molecular e Ingeniería Genética.  
UPV 180 Horas
- Pascual-Ahuir, A. Máster Universitario de Biotecnología Biomédica  
UPV 15 Horas

## PROYECTOS

- Proft, M. “Respuesta a estrés Osmótico en *Saccharomyces* y *Arabidopsis*: Regulación de la Cromatina y de la actividad Mitocondrial”  
BFU2008-00271 Del 01/01/2009 al 31/12/2011





**Investigadores de Plantilla**

Ramon Serrano Salom  
(Catedrático UPV)

**Investigadores Post-doctorales**

Jesús Muñoz Bertomeu  
(Programa Ramón y Cajal)  
Eduardo Bueso Rodenas  
(Contratado cargo Proyecto)

**Investigadores Pre-doctorales**

Gaetano Bissoli  
(Becario FPI MICINN)  
Regina Niñoles Ródenes  
(Becaria JAE)  
Enric Savas Montanyana  
(Becario FPI MICINN)  
Félix Martínez Macías  
(Becario GV)

**Técnicos Superiores  
Especializados**

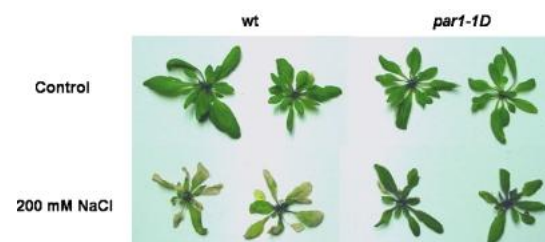
Maria Dolores Planes Ferrer  
(Técnico superior contratado)  
Consuelo Montesinos de Lago  
(Funcionaria UPV)

El grupo de “Homeostasis Iónica, Estrés Celular y Genómica” tiene como objetivo identificar las bases moleculares de la homeostasis de cationes monovalentes ( $H^+$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ ) y de los mecanismos de tolerancia a estreses abióticos como la sequía, salinidad, calor, frío, acidez y ambientes oxidantes. Ambos aspectos están relacionados pues durante los estreses celulares hay señales tempranas basadas en flujos opuestos de  $H^+$  y  $K^+$  y cambios de potencial eléctrico en la membrana plasmática. Por otra parte, el transporte de  $H^+$  y  $K^+$  regula la tolerancia a estreses, el crecimiento y la muerte celular. Finalmente, es de destacar que los fenómenos biológicos se estudian mejor en condiciones de estrés, que ponen de manifiesto las armas más poderosas de los seres vivos. Los sistemas modelos empleados en estas investigaciones son la levadura *Saccharomyces cerevisiae* y la planta *Arabidopsis thaliana*. Levaduras y plantas comparten los mecanismos básicos de homeostasis iónica y de tolerancia a estreses y ofrecen ventajas experimentales complementarias. La metodología empleada es doble:

- genómica funcional para identificar genes cruciales para la homeostasis iónica y tolerancia a estreses abióticos
- biología molecular y bioquímica para descifrar los mecanismos de los genes anteriores a través de sus proteínas codificadas.

La genómica funcional tiene para nuestro grupo dos ramas complementarias: la genómica de expresión global de genes mediante micromatrices (“microarrays”), y la genómica de mutación global de genes y selección. En ambos casos se exponen levaduras o *Arabidopsis* a situaciones de estrés y se determinan:

- genes regulados, que definirán los mecanismos transcripcionales de respuesta. Esta aproximación está limitada por el hecho conocido de que muchos genes no regulados a nivel transcripcional son sin embargo importantes en los fenómenos biológicos. Por otra parte, muchos genes regulados son poco relevantes para el fenómeno en cuestión,
- mutantes tolerantes se seleccionarán a partir de dos tipos de colecciones: mutantes marcados (por plásmidos en levadura o por T-DNA en *Arabidopsis*), que permiten una fácil identificación de los genes responsables, y mutagénesis química e identificación de los genes responsables por “tiling” o por secuenciación masiva. Estas técnicas están en fase de desarrollo y son muy prometedoras para evitar la clonación de las mutaciones por mapeo fino.



**Mutante con tolerancia a sal**

Los resultados de estas aproximaciones son nuevos genes y mecanismos de respuesta a estreses en levadura y *Arabidopsis*. Estos conocimientos proporcionan herramientas biotecnológicas para aumentar la tolerancia a estreses en plantas cultivadas y levaduras industriales y dan lugar a patentes.



## PUBLICACIONES

- Merchan, S.; Pedelini, L.; Hueso, G.; Calzada, A.; Serrano, R.; Yenush, L. (2011) **Genetic alterations leading to increases in internal potassium concentrations are detrimental for DNA integrity in *Saccharomyces cerevisiae*.**
- Younis, H.M.; Serrano, R.; Abdel-Razik, R.K.; Rydström, J. (2011) **The insecticide DDT targets the OSCP and subunit D of the *Apis mellifera* ATP synthase.** *Journal of Bioenergetics and Biomembranes*, 43, 457-463
- Gisbert, C.; Mulet, J.M.; Prohens, J.; Pico, B.; Serrano, R.; Nuez, F. (2011) **Biotechnology for abiotic tolerance and nutritional improvement in selected genotypes of *Solanum melongena* and *Cucurbita moschata*.** *Current Opinion in Biotechnology*, 22, 141-142

## CURSOS

- Serrano, R. "Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas"  
IBMCP-UPV 110 Horas

## TESIS

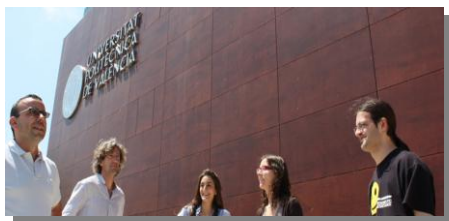
- Regina Niños Rodenes "Biología Molecular de la regulación de la homeostasis de pH en *Arabidopsis Thaliana*"  
Directores de Tesis: Serrano, R. y Alejandro, S. Universidad Politécnica de Valencia

## PROYECTOS

- "Caracterización Molecular de la Implicación de la Proteína Kinasa GCN2 en estreses abióticos en plantas"  
PAID-06-11 Desde el 01/12/2011 al 01/12/2013
- "Regulación de H<sup>+</sup>-Atpasa, transporte de K<sup>+</sup> y Tor: Investigando la relación entre determinantes Biofísicos y Bioquímicos del crecimiento celular en *Arabidopsis*"  
BFU2008-00604 Del 01/01/2009 al 31/12/2011



Un mutante de *Arabidopsis* con mayor capacidad de bombear protones al medio exterior. Las dos plantas de la izquierda son controles y las dos de la derecha mutantes. Las plantas se han crecido en placas con medio sólido a pH 5.5 que contienen el indicador de pH púrpura de bromocresol, que vira a amarillo por debajo de pH 5.2. Las placas se colocaron en posición vertical. La mutación afecta a un regulador del transporte de potasio en raíces.



Las células eucariotas han desarrollado sofisticadas rutas de señalización, denominadas “checkpoints” que responden al daño al ADN regulando la progresión del ciclo celular, la transcripción de genes de respuesta al daño, y la reparación del ADN, preservando así la integridad del genoma. Los checkpoints de daño al ADN se encuentran muy conservados en todos los eucariotas, desde las levaduras hasta el hombre. Aunque se han desvelado algunos de los mecanismos clave de la respuesta al daño al ADN, aun quedan por descubrir rutas que conectan las proteínas de checkpoint con las maquinarias del ciclo celular y la reparación del ADN. Por ello el avance en el conocimiento de nuevos procesos que regulan la estabilidad del genoma en eucariotas ayudaría a i) entender como las células mantienen la integridad de su genoma, ii) manipular estas rutas para mejorar la supervivencia a estrés ambiental de levaduras y plantas y iii) desarrollar nuevas terapias antitumorales y anti-envejecimiento en humanos.

Hemos descubierto recientemente que la quinasa regulada por nutrientes Gcn2p contribuye al mantenimiento de la estabilidad genómica en levadura, regulando la transición G1-S en levadura en respuesta a lesiones en el DNA. De acuerdo con este hallazgo, el mutante *gcn2<sup>Δ</sup>* carece del checkpoint G1/S en respuesta a daño en el DNA, siendo hipersensible a agentes lesionantes en el DNA. Además, el mutante Gcn2p envejece prematuramente. Gcn2p parece regular la función de checkpoint y longevidad a través de mecanismos dependientes e independientes de la traducción. Dado que Gcn2p regula la traducción de los mRNAs en respuesta a ayuno de nutrientes, estos resultados reflejan nuevos aspectos de esta importante quinasa, y proporcionan una nueva conexión funcional entre la homeostasis de nutrientes, la estabilidad genómica y el envejecimiento celular.

Se desconoce completamente como el daño al ADN activa Gcn2p, y cuales son los sustratos que median su regulación del ciclo celular y/o la reparación del ADN. Nuestro grupo quiere abordar estas importantes preguntas. Para ello hemos diseñado un abordaje multidisciplinar, utilizando el poder de las herramientas genómicas de tres sistemas modelo como la levadura de gemación *Saccharomyces cerevisiae*, la planta *Arabidopsis thaliana* y líneas celulares de ratón *Mus musculus*.

Nuestros objetivos concretos son los siguientes:

- Dilucidar el mecanismo por el cual el daño al DNA y el envejecimiento regulan la función de Gcn2p
- Identificar nuevos sustratos/efectores de la activación de Gcn2p por daño al ADN y envejecimiento.
- Validar estos hallazgos en eucariotas superiores (plantas y mamíferos).
- Identificar pequeñas moléculas activadoras/inhibidoras de la función de Gcn2p mediante escrutinios explorando su potencial anticancer y anti-envejecimiento en bioensayos celulares.

Las implicaciones biotecnológicas de nuestra investigación son muy significativas, tanto en biología fundamental como en salud humana. La situación de cambio climático en la que estamos viviendo hace que cualquier investigación encaminada a estudiar mecanismos moleculares de supervivencia a estrés ambiental sea especialmente relevante. Por otro lado, los avances en el conocimiento de los mecanismos de control de la integridad del genoma podrá permitir el desarrollo de nuevas formas de prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades como el cáncer, la diabetes, la neurodegeneración o el envejecimiento.

**Investigador Principal**

Jose Ramon Murguia

(Profesor Contratado Doctor UPV)

Jose Gadea

(Profesor Contratado Doctor UPV)

**Ayudantes Laboratorio**

Rafael Aparicio

(Estudiante Pre-Doctoral)

**Estudiantes TFC**

Marta Moreno Torres

Silvia Hurtado Cortegana

## PUBLICACIONES

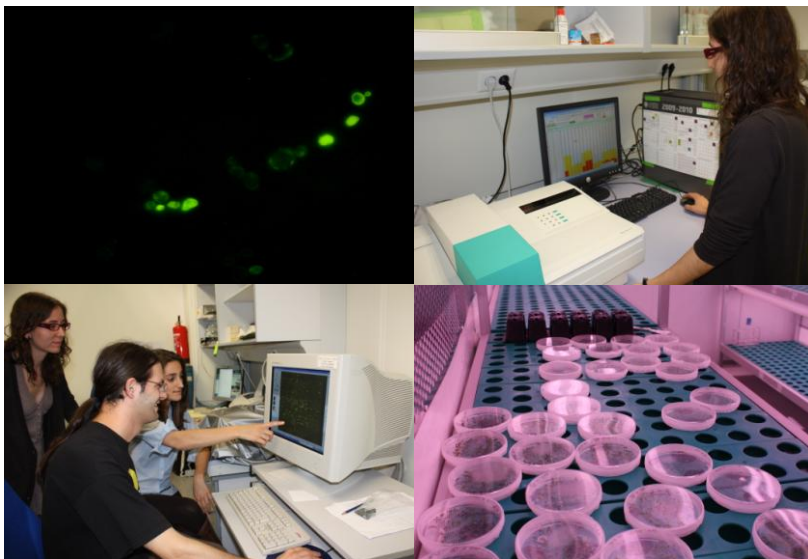
- Aparicio, F.; Aparicio-Sanchis, R.; Gadea, J.; Sánchez-Navarro, J.Á.; Pallás, V.; Murguía, J.R. (2011) **A plant virus movement protein regulates the Gcn2p kinase in budding yeast.** *PLoS ONE*, 6-11, e27409
- Rodríguez, A.; Andrés, V.S.; Cervera, M.; Redondo, A.; Alquézar, B.; Shimada, T.; Gadea, J.; Rodrigo, M.J.; Zacarías, L.; Palou, L.; López, M.; Castañera, P.; Peña, L.; Zacarias, L. (2011) **Terpene down-regulation in orange reveals the role of fruit aromas in mediating interactions with insect herbivores and pathogens.** *Plant Physiology*, 156, 793-802
- Rodríguez, A.; Andrés, V.S.; Cervera, M.; Redondo, A.; Alquézar, B.; Shimada, T.; Gadea, J.; Rodrigo, M.; Zacarías, L.; Palou, L.; López, M.M.; Castañera, P.; Peña, L. (2011) **The monoterpene limonene in orange peels attracts pests and microorganisms.** *Plant Signaling and Behavior*, 6, 1820-1823
- Ballester, A.-R.; Lafuente, M.T.; Forment, J.; Gadea, J.; de Vos, R.C.H.; Bovy, A.G.; González-Candelas, L. (2011) **Transcriptomic profiling of citrus fruit peel tissues reveals fundamental effects of phenylpropanoids and ethylene on induced resistance.** *Molecular Plant Pathology*, 12, 879-897
- Moreno-Torres, M.; Murguía, J.R. (2011) **Between Scylla and Charibdis: eIF2 $\alpha$ ; kinases as targets for cancer chemotherapy.** *Clinical & translational oncology: official publication of the Federation of Spanish Oncology Societies and of the National Cancer Institute of Mexico*. 13, 442-445

## CURSOS

- Gadea, J.R. “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”  
IBMCP-UPV 35 Horas
- Gadea, J.R. Dirección del “Máster Universitario Biotecnología Biomédica”  
UPV 150 Horas

## PROYECTOS

- Murguía, J.R. “Caracterización Molecular de la Implicación de la Proteína Kinasa GCN2 en estreses abióticos en plantas”  
PAID-06-11 Desde el 01/12/2011 al 01/12/2013





### Interés

La regulación dinámica de los transportadores y canales de iones y nutrientes de la membrana plasmática es un campo de investigación en expansión. Estudios recientes realizados en plantas y animales, ponen de manifiesto que los mecanismos de regulación de los transportadores de la superficie celular dependientes de fosforilación y ubiquitinación juegan un papel esencial en el establecimiento y el mantenimiento de la homeostasis iónica en respuesta a las variaciones de las condiciones extracelulares. En nuestro grupo, estudiamos estos mecanismos de regulación en los sistemas modelos *Saccharomyces cerevisiae* y *Arabidopsis thaliana*.

Abordamos preguntas como: ¿Cómo se regulan los transportadores de iones y nutrientes de la membrana plasmática a nivel post-transcripcional? ¿Qué proteínas señalizadoras están involucradas en esta regulación?

### Líneas de Investigación

#### **Consecuencias fisiológicas de las alteraciones en el mantenimiento de la homeostasis de potasio.**

Se sabe que algunos canales de potasio se encuentran sobreexpresados en muchos tumores (Stümer et al., 2006). Por tanto, es interesante conocer, a nivel molecular, que efectos fisiológicos están provocados por alteraciones en las concentraciones intracelulares de potasio. Durante los últimos años, trabajos realizados por nuestro grupo, en colaboración con el laboratorio del Prof. Ramón Serrano, han identificado proteína kinasas y fosfatas importantes para la regulación de las concentraciones intracelulares de potasio. La perturbación de los niveles de expresión (por mutación o por sobreexpresión) de las proteína kinasas Hal4 y Hal5 y las proteína fosfatas Ppz1 y Ppz2 alteran notablemente las concentraciones basales de este cation. Nuestros estudios demuestran que estas alteraciones tienen un impacto importante en muchos aspectos de la fisiología celular, incluyendo tolerancia a estrés, toma de nutrientes, y replicación e integridad del DNA. Actualmente estamos investigando los mecanismos moleculares involucrados en estos fenómenos.

#### **Mecanismos de regulación de los transportadores de la membrana plasmática.**

Estamos interesados en crear sistemas experimentales donde se pueda estudiar, a nivel molecular, los mecanismos de regulación post-traducciona de transportadores de iones y nutrientes y como estas modificaciones afectan a su tráfico intracelular. Aprovechando nuestra experiencia con el sistema modelo de levaduras, estamos llevando a cabo dos líneas básicas. En primer lugar, investigamos las funciones de kinasas, como Hal4, Hal5 y Snf1, que según nuestros datos o por analogía de kinasas relacionadas en la literatura, puedan regular el tráfico de proteínas de la membrana plasmática. Estamos desarrollando abordajes genéticos y bioquímicos para identificar los sustratos relevantes de estas enzimas. La segunda línea está centrada en un estudio detallado de un transportador representativo, como es el sistema de transporte de potasio de alta afinidad codificado por el gen *TRK1*. Utilizando un abordaje de mutagénesis dirigido, esperamos definir los aminoácidos implicados en la regulación tanto de la actividad como del tráfico intracelular de este transportador. Estamos especialmente interesados en la posible conexión entre sitios de fosforilación y ubiquitinación.

Basándonos en los datos conseguidos en levaduras, estamos empezando aplicar nuestros conocimientos a sistemas modelos de plantas, como *Arabidopsis thaliana*. Se ha descrito que los transportadores de iones, SOS1 y AKT1 se regulan por fosforilación. Estamos investigando los mecanismos de esta regulación, que todavía se desconocen.

#### **Investigadores de Plantilla**

Lynne Yenush

(Profesor Contratado Doctor  
UPV)

#### **Investigadores Post-doctorales**

Leda Pedelini

(Contratada)

#### **Investigadores Pre-doctorales**

Guillem Hueso

(Contratado)

Vicent Llopis

(Beca FPI-UPV)

Cecilia Primo

(Beca JAE)

#### **Ayudantes de Investigación**

Beatriz Romartínez

(Trabajo Fin de Carrera)

Eva Camarero

(Trabajo Fin de Máster)

## PUBLICACIONES

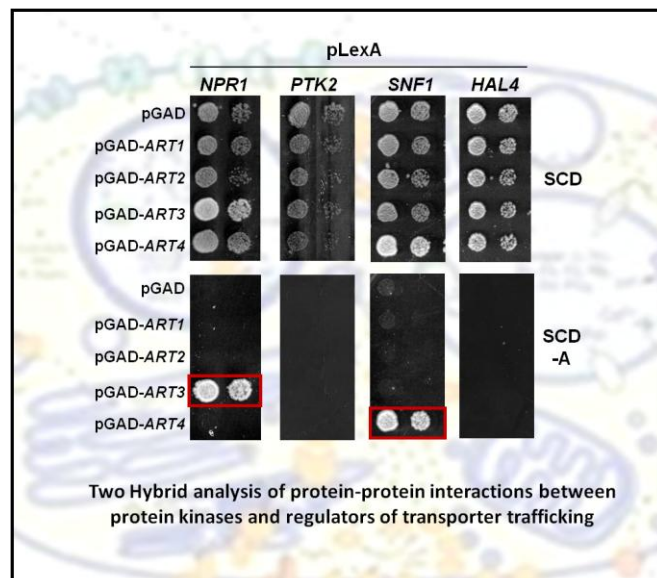
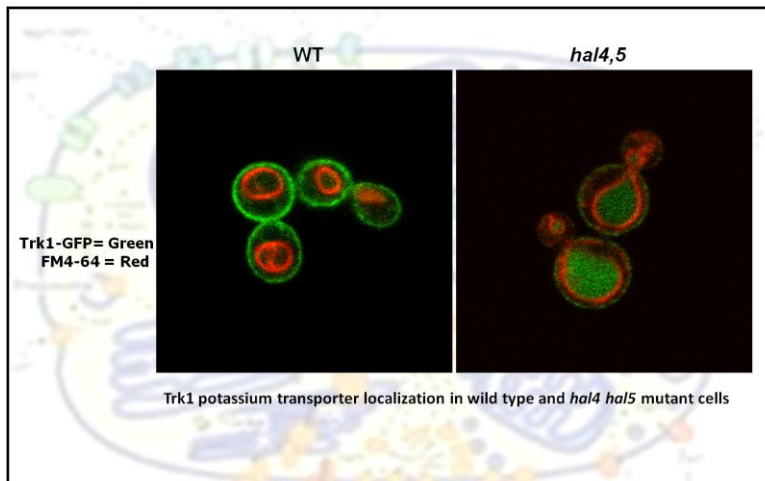
- Merchan, S.; Pedelini, L.; Hueso, G.; Calzada, A.; Serrano, R.; Yenush, L. (2011) **Genetic alterations leading to increases in internal potassium concentrations are detrimental for DNA integrity in *Saccharomyces cerevisiae***. *Genes to Cells*, 16, 152-165
- Barreto, L.; Canadell, D.; Petrežsélyová, S.; Navarrete, C.; Maresová, L.; Pérez-Valle, J.; Herrera, R.; Olier, I.; Giraldo, J.; Sychrová, H.; Yenush, L.; Ramos, J.; Ariño, J. (2011) **A genomewide screen for tolerance to cationic drugs reveals genes important for potassium homeostasis in *Saccharomyces cerevisiae***. *Eukaryotic Cell*, 10, 1241-1250

## CURSOS

- “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”  
IBMCP-UPV 30 Horas
- Licenciatura en Biotecnología:  
“Química e Ingeniería de Proteínas” 105 Horas  
“Cultivos Celulares” 10 Horas UPV

## PROYECTOS

- “Rutas de transducción de señales en la regulación de la Homeostasis Iónica”  
BFU2008-04188-C03-02 Del 01/01/2009 al 31/12/2011





**Investigadores de Plantilla**

Mario A. Fares Riaño  
(Científico Titular CSIC)

**Investigadores Post-  
doctorales**

Lorenzo Carretero Paulet  
(Contratado cargo Proyecto)  
Mario Xavier Ruiz González  
(Jae-Doc)

**Técnicos Superiores  
Especializados**

Kais Fares  
(Contratado cargo Proyecto)

El objetivo fundamental del grupo de investigación es entender como emergen en los organismos nuevas funciones biológicas mediante la modificación de funciones ancestrales. Determinar el mecanismo tras los procesos de innovación funcional es importante por varios motivos, a saber: a) nos permite comprender y asimilar la complejidad biológica subyacente a la diversidad orgánica; b) nos proporciona las reglas básicas sobre las cuales se debería vertebrar proyectos de diseño e ingeniería de proteínas, rutas metabólicas y sistemas biológicos (Biología sintética); c) nos permite contribuir al avance de la biología de sistemas y sintética y descubrir las reglas que gobiernan la diversidad biológica.

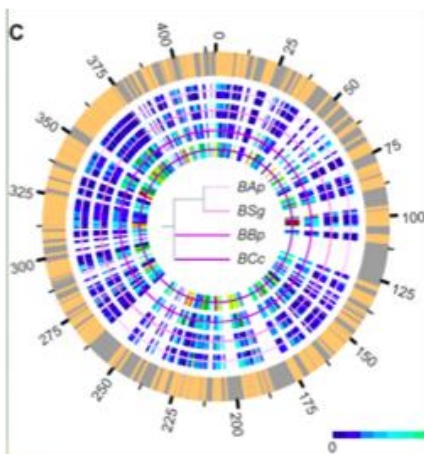
Para alcanzar este objetivo, utilizamos la genómica/metabolómica e interactómica comparativas entre organismos evolutivamente relacionados así como una amplia gama de herramientas computacionales y experimentales que funcionan bajo una asunción común: Las leyes que dirigen la emergencia de diversidad y complejidad biológicas operan a nivel de organismo. Los organismos modelo con los que trabajamos son: la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, la bacteria *Escherichia coli* y la planta *Arabidopsis thaliana*.

En nuestro grupo existen varios proyectos vigentes que van en la dirección de entender los mecanismos de innovación funcional:

- 1) **El papel de la duplicación génica y genómica en la geometría funcional de *Arabidopsis thaliana*:** En este proyecto estamos llevando a cabo estudios bioinformáticos y experimentales en un intento de entender como las duplicaciones génicas y genómicas permiten fijar mutaciones innovadoras en proteínas. Las duplicaciones genómicas son fuentes de nuevas funciones biológicas ya que dotan el organismo de nuevo material genético sobre el cual la Selección Natural ejerce poca presión. Esto es fundamentalmente debido a la redundancia funcional que la duplicación genera como consecuencia de la existencia de dos copias génicas idénticas. En nuestro grupo desarrollamos pues herramientas computacionales y llevamos a cabo la evolución experimental de genes duplicados con el fin de entender como tiene lugar la divergencia funcional entre dos copias de un gen resultantes de un fenómeno de duplicación génica.
- 2) **El papel de las proteínas de choque térmico en la fijación de mutaciones innovadoras:** Las proteínas de choque térmico, también llamadas chaperonas, pertenecen a una superfamilia de proteínas implicadas en procesos de plegamiento de proteínas en la célula. La mayor parte de proteínas celulares dependen de estas chaperonas para plegarse y ejercer su función. Consecuentemente, las chaperonas son vitales para la célula. Las chaperonas además poseen el papel de plegar proteínas a pesar de las mutaciones acumuladas. La mayor parte de mutaciones innovadoras son desestabilizadoras lo que apunta hacia el importante papel de las chaperonas en fijar innovación biológica. En este proyecto utilizamos aproximaciones experimentales y teóricas para descubrir el mecanismo preciso por el que las chaperonas median en la fijación de innovación proteica y funcional.

Además de los dos proyectos explicados arriba, también tenemos en marcha multitud de proyectos teóricos, todos ellos encaminados a entender la emergencia de complejidad biológica. Clave entre estos proyectos se encuentran:

- Desarrollo de herramientas matemáticas y computacionales para la detección de Selección Natural así como Coevolución Molecular
- Desarrollo de herramientas computacionales para la inferencia de interacciones proteicas
- Desarrollo de herramientas computacionales para la identificación de divergencia funcional.



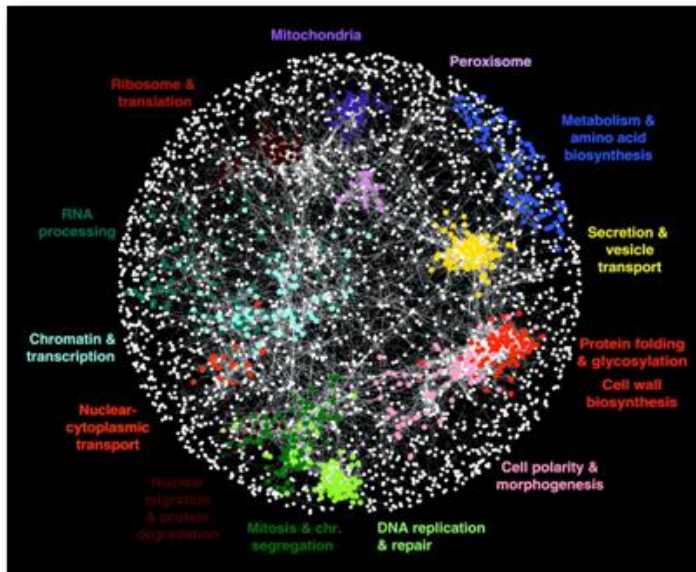
Genómica comparada de Bacterias  
Simbiontes

## PUBLICACIONES

- Fares, M.A.; Ruiz-González, M.X.; Labrador, J.P. (2011) **Protein coadaptation and the design of novel approaches to identify protein-protein interactions.** *IUBMB Life*, 63, 264-271
- Sen, L.; Fares, M.A.; Liang, B.; Gao, L.; Wang, B.; Wang, T.; Su, Y.-J. (2011) **Molecular evolution of *rbcL* in three gymnosperm families: Identifying adaptive and coevolutionary patterns.** *Biology Direct*, 6
- Jiang, X.; Fares, M.A. (2011) **Functional diversification of the twin-arginine translocation pathway mediates the emergence of novel ecological adaptations.** *Molecular Biology and Evolution*, 28(11); 3183-3193
- Velez-Bermudez, I.C.; Irar, S.; Carretero-Paulet, L.; Pagès, M.; Riera, M. (2011) **Specific characteristics of CK2 $\beta$ ; regulatory subunits in plants.** *Molecular and Cellular Biochemistry*, 356, 255-260
- Ruiz-González, M.X.; Malé, P.-J.G.; Leroy, C.; Dejean, A.; Gryta, H.; Jargeat, P.; Quilichini, A.; Orivel, J. (2011) **Specific, non-nutritional association between an ascomycete fungus and *Allomerus* plant-ants.** *Biology Letters*, 7, 475-479
- Riera, M.; Irar, S.; Vélez-Bermúdez, I.C.; Carretero-Paulet, L.; Lumbreras, V.; Pagès, M. (2011) **Role of Plant-Specific N-Terminal domain of maize CK2 $\beta$ ;1 subunit in CK2 $\beta$ ; functions and holoenzyme regulation.** *PLoS ONE*, 6, e21909

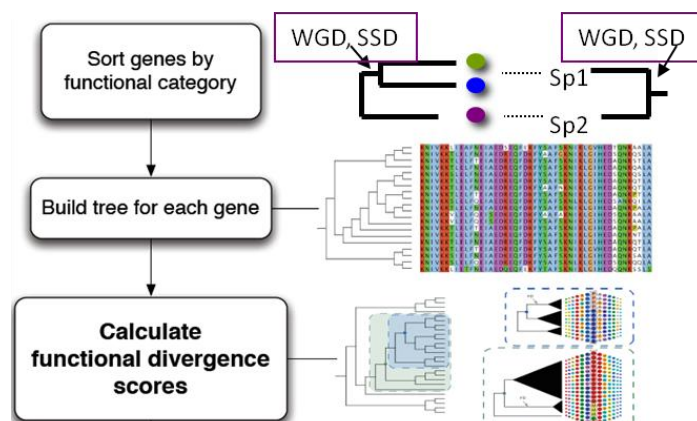
## PROYECTOS

- "Impacto de la duplicación genómica en la innovación y geometría funcional de *Arabidopsis Thaliana*"  
BFU2009-12022 Del 01/01/2010 al 31/12/2012



Identificación de interacciones proteicas

Divergencia e Innovación funcional por duplicación génica







## 3.2. Señalización y Respuesta al Estrés Biótico

*Esta sublínea de investigación se centra en los mecanismos implicados en la resistencia de las plantas a los agentes bióticos agresivos (tales como viroides, virus, bacterias, hongos e insectos) con abordajes bioquímicos y moleculares, para estudiar el papel de los metabolitos y las proteínas implicadas en la respuesta al ataque por patógenos.*

*El objetivo general de esta sublínea es contribuir al conocimiento de los componentes del sistema de defensa en plantas contra patógenos y otros agentes estresantes. Nuestros objetivos generales son:*

- *identificar un sistema general de respuesta en plantas a agresiones tanto bióticas como abióticas, integrado por rutas de transducción de señales que confluyen en un número reducido de señales intermedias que a su vez activan un sistema multi-componente de defensas de distinta naturaleza,*
- *identificar los dominios que en la molécula de RNA de un viroide son responsables de los distintos efectos biológicos que la infección por el viroide produce en la planta (resistencia específica, inducción no específica de componentes del sistema general de respuesta de la planta, inhibición del crecimiento),*
- *usar plantas transgénicas con alteraciones en el nivel de acumulación de ácido gentísico para profundizar en el estudio del papel que esta molécula puede tener como molécula complementaria al ácido salicílico en la señalización de las defensas de la planta, incorporando abordajes genómicos y proteómicos para conseguir una más amplia información sobre los genes regulados por ácido gentísico, y*
- *escrutar el gran número de diferentes compuestos vegetales (metabolitos secundarios) cuya función biológica y aplicaciones biotecnológicas están atrayendo un creciente interés, buscando entre ellos componentes intermedios desconocidos de las rutas de transducción de señales que llevan a la activación de las defensas de las plantas, así como posibles componentes de la respuesta final contra los patógenos.*

*Todo esto, con el objetivo final de obtener plantas más resistentes que permitan una agricultura menos agresiva con el entorno.*

### Grupos de Investigación:

- *Señalización y Respuesta al Estrés Biótico (Conejero, V.; Bellés, J.M.; Lisón, P.; Rodrigo, I.)*





La investigación de nuestro grupo se centra en el estudio de los mecanismos que controlan la resistencia de las plantas a los patógenos (viroides, virus, hongos, bacterias e insectos) utilizando aproximaciones bioquímicas y moleculares para estudiar el papel de determinados metabolitos y proteínas como componentes del sistema de defensa de la planta. El objetivo a largo plazo de nuestra investigación es la generación de plantas con incrementada resistencia contra los patógenos y otros agentes estresantes que puedan contribuir a una agricultura más respetuosa con el medio ambiente.

#### **Líneas de investigación**

- La síntesis de moléculas señal y las rutas de transducción que conducen a la activación de las defensas de la planta.
- Estudio de la comunicación entre diferentes rutas de señalización.
- Generación de plantas transgénicas resistentes a patógenos.
- Regulación de la expresión génica en respuesta a patógenos.
- Identificación y caracterización de metabolitos implicados en las respuestas a patógenos.

#### **Investigadores de Plantilla**

Vicente Conejero Tomás

(Catedrático UPV)

Jose María Bellés Albert

(Profesor Titular UPV)

María Purificación Lisón Párraga

(Profesor Contratado Doctor UPV)

Ismael Rodrigo Bravo

(Profesor Titular UPV)

#### **Investigadores Post-doctorales**

María Pilar López Gresa

(JAE DOC)

#### **Investigadores Pre-doctorales**

Laura Campos Beneyto

(Beca GVA)

#### **Técnicos Medios de Laboratorio**

Asunción Sauri Ferrando

#### **Técnicos Especialistas de Laboratorio**

Cristina Torres Vidal

(Contratada)

#### **Otros**

Maite Castellano Pérez

(Trabajo Fin de Carrera)

#### **PUBLICACIONES**

- López-Gresa, M.P.; Torres, C.; Campos, L.; Lisón, P.; Rodrigo, I.; Bellés, J.M.; Conejero, V. (2011) **Identification of defence metabolites in tomato plants infected by the bacterial pathogen *Pseudomonas syringae***. *Environmental and Experimental Botany*, 74, 216-228
- Namdeo, A.G.; Sharma, A.; Yadav, K.N.; Gawande, R.; Mahadik, K.R.; Lopez-Gresa, M.P.; Kim, H.K.; Choi, Y.H.; Verpoorte, R. (2011) **Metabolic characterization of withania somnifera from different regions of India using NMR spectroscopy**. *Planta Medica*, 77, 1958-1964

#### **CURSOS**

- Conejero, V. “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”  
IBMCP-UPV 10 Horas
- Rodrigo, I. “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”  
IBMCP-UPV 25 Horas
- Lisón, P. “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”  
IBMCP-UPV 10 Horas
- López-Gresa, M.P. “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”  
IBMCP-UPV 10 Horas

#### **PATENTES**

- López-Gresa, M.P.; Conejero, V.; Lisón, P.; Rodrigo, I.; Bellés, J.M.  
“Compound with Antioxidant Activity”  
PCT/ES2011/070269

#### **PROYECTOS**

- Conejero, V. “Señalización y respuesta defensiva de las plantas frente a patógenos”  
BFU2009-11958 Del 01/01/2010 al 31/12/2011
- Conejero, V. “Trans-Feruloilnoradrenalina: Potente Antioxidante de origen natural”  
INNOVA11-01-3209 Del 01/01/2011 al 01/01/2013



## 4.1. Virología Molecular y Evolutiva de Plantas

*Esta sublínea de investigación está desarrollada por investigadores con un amplio espectro de intereses en la biología molecular y la evolución de los virus y viroides de plantas, así como su interacción con sus hospedadores. El objetivo final consiste en el desarrollo de nuevas y racionales estrategias de control y la obtención de aplicaciones biotecnológicas directamente a partir de nuestra investigación en virología de plantas.*

*Nuestros esfuerzos se concentran en entender los ciclos de replicación de los virus, el movimiento de las partículas virales a través de la planta, su interacción con los componentes del hospedador, la interferencia con las defensas del hospedador y la patogeneicidad, y los mecanismos subyacentes a la evolución de su genoma y a su epidemiología, para así comprender los mecanismos genético-poblacionales responsables de su enorme variabilidad y adaptabilidad.*

*Adicionalmente, pretendemos convertirnos en un referente internacional en el campo de la virología de plantas, así como continuar aplicando las nuevas tecnologías "ómicas" en el campo de la de la virología de plantas, y comenzar a aplicar conceptos y herramientas procedentes de la Biología de Sistemas para el análisis de dichos datos "ómicos".*

### Grupos de investigación:

- *Biología Molecular de Patógenos Virales y Subvirales de Plantas. (C. Hernández)*
- *Biotecnología de Virus de Plantas (J.A. Darós)*
- *Viroides: Estructura, Función y Evolución. (R. Flores)*
- *Virología Molecular de Plantas (V. Pallás / J. Sánchez-Navarro)*
- *Virología Evolutiva y de Sistemas (S.F. Elena)*



**Investigadores de Plantilla**

Carmen Hernández  
(Científico Titular CSIC)

**Investigadores Post-doctorales**

Olga Fernández Miragall

**Investigadores Pre-doctorales**

Marta Blanco Pérez

**Otros**

Miryam Pérez Cañamás

El trabajo del grupo se centra fundamentalmente en el estudio de las primeras etapas del ciclo infeccioso de virus de plantas, traducción y replicación, con el objetivo futuro de buscar dianas tempranas para el control de las enfermedades de etiología viral. Para ello estamos utilizando sistemas virales pertenecientes a la familia *Tombusviridae* que se caracterizan por poseer un genoma estructuralmente muy sencillo lo que facilita los abordajes experimentales. Se trata de virus con genoma de RNA de simple cadena y polaridad positiva con un tamaño que se sitúa en la escala inferior dentro de los virus de plantas (alrededor de 4 kb). En particular estamos abordando la caracterización de los motivos del RNA viral y de los factores virales y/o celulares (del huésped) que están implicados en la expresión génica del virus y en la multiplicación de su genoma. Estamos especialmente interesados en el análisis de los mecanismos de traducción no-canónicos que difieren del mecanismo convencional de rastreo ribosomal y que a menudo utilizan los virus para expresar su condensada información genética. Intentamos averiguar si este tipo de mecanismos les pueden conferir alguna ventaja traduccional a los virus frente a los mRNAs celulares y nos planteamos también el desarrollo de herramientas biotecnológicas basadas en los resultados de estos estudios. Asimismo investigamos cómo los virus combaten el silenciamiento por RNA, que dispara la planta frente a la infección, analizando las proteínas que codifican para inhibir esta respuesta defensiva del huésped.

**PUBLICACIONES**

- Castaño, A.; Ruiz, L.; Elena, S.F.; Hernández, C. (2011) **Population differentiation and selective constraints in Pelargonium line pattern virus.** *Virus Research*, 155, 274-282
- Martínez-Turiño, S.; Hernández, C. (2011) **A membrane-associated movement protein of Pelargonium flower break virus shows RNA-binding activity and contains a biologically relevant leucine zipper-like motif.** *Virology*, 413, 310-319
- Fernández-Miragall, O.; Hernández, C. (2011) **An internal ribosome entry site directs translation of the 3'-Gene from pelargonium flower break virus genomic RNA: Implications for infectivity.** *PLoS ONE*, 6, e22617

**CAPÍTULOS DE LIBRO**

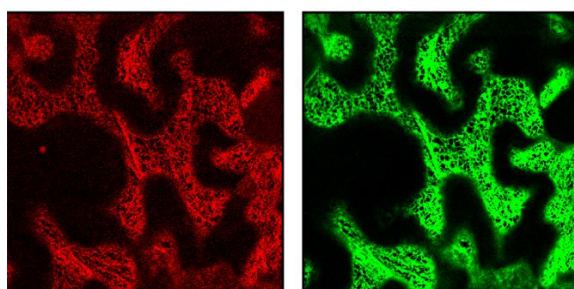
- Flores, R.; Ambrós, S.; Llácer, G.; Hernández, C. (2011) **Pear blister canker viroid.** In *Virus and Virus-Like Diseases of Pome and Stone Fruits.* pp. 63-66.  
Editorial: American Phytopathological Society
- Flores, R.; Di Serio, F.; Hernández, C.; Barba, M.; Hadidi, A. (2011) **Peach latent mosaic viroid and its diseases in peach trees.** In *Virus and Virus-Like Diseases of Pome and Stone Fruits.* pp. 219-224.  
Editorial: American Phytopathological Society

**PROYECTOS**

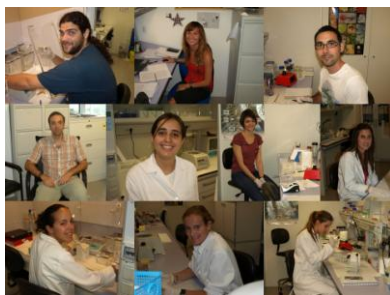
- “Estudio de mecanismos de traducción no canónicos en virus de plantas: Análisis de las posibles ventajas de su utilización frente al mecanismo convencional”  
BFU2009-11699 Del 01/01/2010 al 31/12/2012



Síntomas inducidos por el virus de la rotura del color de la flor del *Pelargonium* (familia *Tombusviridae*) en *Chenopodium quinoa*



Análisis de la localización subcelular de proteínas virales fusionadas a proteínas fluorescentes



**Investigadores de Plantilla**

José Antonio Daròs Arnau  
(Científico Titular CSIC)

**Investigadores Pre-doctorales**

Jorge Marqués Signes  
(Contrato CSIC)

María Ángeles Nohales Zafra  
(Beca MEC)

Fernando Martínez García  
(Beca UPV)

Leonor Cecilia Bedoya Rojas  
(Contrato CSIC)

Eszter Majer  
(Contrato CSIC)

**Otros**

Verónica Aragonés Blasco  
(Técnico de Laboratorio)

Teresa Cordero Cucart  
(Técnico de Laboratorio, JAE-Tec)

Iris Lodewijk  
(Proyecto de Licenciatura)

Zaira Salvador Navarro  
(Prácticas de Licenciatura)

Irene Senabre López  
(Proyecto de Licenciatura)

Paula Torres Borja  
(Proyecto de Licenciatura)

El grupo investiga las interacciones que ocurren entre patógenos como los potyvirus y viroides que tienen genomas de RNA con sus plantas huésped, y desarrolla herramientas biotecnológicas para la protección, mejora e innovación en los cultivos basadas en el conocimiento de estas interacciones moleculares. Los potyvirus son el grupo más extenso de virus de plantas y su genoma consiste en un RNA de simple cadena y polaridad positiva de aproximadamente 10 000 nt que codifica una única poliproteína. Los viroides son pequeños RNAs circulares (246-401 nt) no codificantes capaces de infectar plantas replicándose en el núcleo (familia Pospiviroidae) o cloroplasto (familia Avsunviroidae) de las células infectadas.

**Líneas de investigación:**

- ❖ Factores del huésped implicados en el ciclo infeccioso de potyvirus y viroides.
- ❖ Procesamiento y replicación de los RNAs de viroides y potyvirus.
- ❖ Desarrollo de vectores virales para la expresión de proteínas en plantas.
- ❖ Resistencia a virus de plantas mediada por microRNAs artificiales.

**PUBLICACIONES**

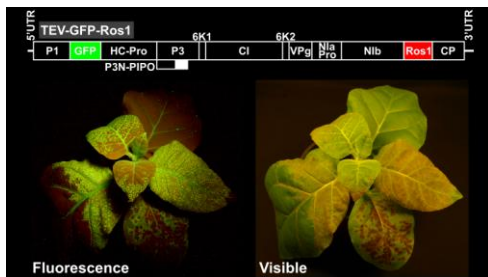
- Eiras, M.; Nohales, M.A.; Kitajima, E.W.; Flores, R.; Daròs, J.A. (2011) **Ribosomal protein L5 and transcription factor IIIA from arabidopsis thaliana bind in vitro specifically potato spindle tuber viroid RNA.** *Archives of Virology*, 156, 529-533
- Marqués, J.; Duran-Vila, N.; Daròs, J.A. (2011) **The Mn-binding proteins of the photosystem II oxygen-evolving complex are decreased in date palms affected by brittle leaf disease.** *Plant Physiology and Biochemistry*, 49, 388-394
- Martínez, F.; Sardanyés, J.; Elena, S.F.; Daròs, J.A. (2011) **Dynamics of a plant RNA virus intracellular accumulation: Stamping machine vs. geometric replication.** *Genetics*, 188, 637-646
- Zwart, M.P.; Daròs, J.A.; Elena, S.F. (2011) **One is enough: In vivo effective population size is dose-dependent for a plant RNA virus.** *PLoS Pathogens*, 7, e1002122
- Lafforgue, G.; Martínez, F.; Sardanyés, J.; de la Iglesia, F.; Niu, Q.W.; Lin, S.S.; Solé, R.V.; Chua, N.H.; Daròs, J.A.; Elena, S.F. (2011) **Tempo and mode of plant RNA virus escape from RNA interference-mediated resistance.** *Journal of Virology*, 85, 9686-9695

**TESIS**

- Jorge Marqués Signes “Anàlisi molecular de la malaltia de les fulles trencadisses de la palmera de dàtils: RNA, proteïnes i bacteries de la rizosfera”  
Directores: J.A. Daròs y N. Duran Universidad de Valencia
- M<sup>a</sup> Angeles Nohales Zafra “Caracterización de actividades RNA ligasa implicadas en la replicación de los viroides nucleares y cloroplásticos”  
Directores: J.A. Daròs y R. Flores Universidad Politécnica de Valencia
- Leonor Cecilia Bedoya Rojas “Desarrollo de un vector para la expresión simultánea de múltiples proteínas en plantas basado en el Potyvirus del grabado del tabaco”  
Director: J.A. Daròs Universidad Politécnica de Valencia

**PROYECTOS**

- “Interacciones RNA-proteína en el ciclo infeccioso de patógenos de RNA de plantas”  
BIO2008-01986 Del 01/01/2009 al 31/12/2011
- “Artificial microRNA mediated resistance to plant virus: development of new vectors and evolutionary implications and consequences”  
2010TW0015 Del 01/01/2011 al 31/12/2013



Virus del grabado del tabaco doblemente etiquetado con GFP y Ros1 que provoca la acumulación colocalizada de la proteína fluorescente y antocianinas



**Investigadores de Plantilla**

Ricardo Flores Pedauyé

(Profesor de investigación  
CSIC)

Marcos De la Peña del Rivero

(Científico Titular CSIC)

**Investigadores Post-doctorales**

Sonia Delgado Villar

(Contratada Posdoctoral)

Susana Ruiz Ruiz

(Contratada Posdoctoral)

Pedro Serra Alfonso

(Contratado Postdoctoral)

Salvatore Davino

(Profesor agregado visitante)

**Investigadores Pre-doctorales**

Sofía Minoia

(Becaria predoctoral)

**Ayudantes de Investigación**

Maria-Desamparados Ahuir

Roca

(Ayudante técnico (CSIC))

**Objetivos científicos y metodologías**

El trabajo del grupo está dirigido esencialmente al estudio de los viroides, pequeños RNAs subvirales de plantas con un gran interés desde una perspectiva básica, pues son el peldaño más bajo de toda la escala biológica, como desde un punto de vista aplicado ya que inducen importantes enfermedades. En particular, estudiamos su estructura molecular, mecanismos de replicación (enzimas y ribozimas implicados), mecanismos de patogénesis y origen evolutivo. Parte de nuestros esfuerzos se dedican asimismo al estudio de un virus de cítricos causante de una enfermedad (tristeza) de notable importancia económica. Las metodologías empleadas son las de la Biología Molecular.

**Colaboraciones internacionales**

El grupo mantiene colaboraciones con otros grupos internacionales, fundamentalmente europeos y más específicamente de Italia, así como nacionales, en particular de Valencia, con los que comparte proyectos de investigación.

**PUBLICACIONES**

- Carbonell, A.; Flores, R.; Gago, S. (2011) **Trans-cleaving hammerhead ribozymes with tertiary stabilizing motifs: In vitro and in vivo activity against a structured viroid RNA.** *Nucleic Acids Research*, 39, 2432-2444
- Flores, R.; Grubb, D.; Elleuch, A.; Nohales, M.-Á.; Delgado, S.; Gago, S. (2011) **Rolling-circle replication of viroids, viroid-like satellite RNAs and hepatitis delta virus: Variations on a theme.** *RNA Biology*, 8, 200-206
- Eiras, M.; Nohales, M.A.; Kitajima, E.W.; Flores, R.; Daròs, J.A. (2011) **Ribosomal protein L5 and transcription factor IIIA from arabidopsis thaliana bind in vitro specifically potato spindle tuber viroid RNA.** *Archives of Virology*, 156, 529-533
- Flores, R. (2011) **Viroids in ornamentals.** *Acta Horticulturae*, 901, 23-34
- Ruiz-Ruiz, S.; Navarro, B.; Gisel, A.; Peña, L.; Navarro, L.; Moreno, P.; Serio, F.D.; Flores, R. (2011) **Citrus tristeza virus infection induces the accumulation of viral small RNAs (21-24-nt) mapping preferentially at the 3'-terminal region of the genomic RNA and affects the host small RNA profile.** *Plant Molecular Biology*, 75, 607-619
- Fagoaga, C.; Pensabene-Bellavia, G.; Moreno, P.; Navarro, L.; Flores, R.; Peña, L. (2011) **Ectopic expression of the p23 silencing suppressor of Citrus tristeza virus differentially modifies viral accumulation and tropism in two transgenic woody hosts.** *Molecular Plant Pathology*, 12, 898-910
- Debreczeni, D.E.; Ruiz-Ruiz, S.; Aramburu, J.; López, C.; Belliure, B.; Galipienso, L.; Soler, S.; Rubio, L. (2011) **Detection, discrimination and absolute quantitation of Tomato spotted wilt virus isolates using real time RT-PCR with TaqMan®MGB probes.** *Journal of Virological Methods*, 176, 32-36



Mosaico inducido por el viroide del mosaico latente del melocotonero (variante gds6) en el indicador GF-305



## CAPÍTULOS LIBRO

- Flores, R. (2011) Viroid. In **Encyclopedia of Astrobiology**. Pp. 1744-1745  
Editorial: Springer
- Flores, R.; Di Serio, F.; Navarro, B.; Duran-Vila, N.; Owens, R.A. (2011) Viroid and viroid diseases of plants. In **Studies on Viral Ecology, vol 1 (Microbial and Botanical Host Systems)** Pp. 307-342  
Ed. C.J. Hurst
- Owens, R.A.; Flores, R.; Di Serio, F.; Li, S-F.; Pallás, V.; Randles, J.W.; Sano, T.; Vidalakis, G.  
**Viroids In Classification and Nomenclature of Viruses. IX Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses.** pp. 1221-1234  
Editorial: Elsevier/Academic Press
- Martelli, G.P.; Flores, R.; Schneider, B. (2011) Classification of pome and stone fruit viruses, viroids and phyoplasmas. In **Virus and Virus-Like Diseases of Pome and Stone Fruits** pp. 13-16.  
American Phytopathological Society
- Di Serio, F.; Malfitano, M.; Alioto, D.; Ragazzino, A.; Flores, R. (2011) Apple dimple fruit viroid. In **Virus and Virus-Like Diseases of Pome and Stone Fruits.** pp. 49-52.  
American Phytopathological Society
- Flores, R.; Ambrós, S.; Llácer, G.; Hernández, C. (2011) Pear blister canker viroid. In **Virus and Virus-Like Diseases of Pome and Stone Fruits.** pp. 63-66.  
American Phytopathological Society
- Flores, R.; Di Serio, F.; Hernández, C.; Barba, M.; Hadidi, A. (2011) Peach latent mosaic viroid and its diseases in peach trees. In **Virus and Virus-Like Diseases of Pome and Stone Fruits.** pp. 219-224.  
American Phytopathological Society
- Soler, N.; Fagoaga, C.; Chiibi, S.; López, C.; Moreno, P.; Navarro, L.; Flores, R.; Peña, L. (2011) RNAi-mediated protection against citrus tristeza virus in transgenic citrus plants. In **Non Coding RNAs in Plants (RNA Technologies)** pp. 447-460.  
Editorial: Springer-Verlag

## TESIS

- M<sup>a</sup> Angeles Nohales Zafra “Caracterización de actividades RNA ligasa implicadas en la replicación de los viroides nucleares y cloroplásticos”  
Directores: Flores, R. y Darós, J.A. Universidad Politécnica de Valencia

## CURSOS

- “Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas”  
IBMCP-UPV 20 Horas

## PROYECTOS

- “Interacciones viroide-huésped: papel de las ribozimas, del silenciamiento mediado por RNA, y de la recombinación de RNA”  
BFU2008-03154/BMC Del 01/01/2009 al 31/12/2011
- “Biotecnología de Cítricos”  
PROMETEO 2008/121 Del 01/09/2008 al 31/12/2011



**Investigadores de Plantilla**

Vicente Pallás

(Profesor de Investigación CSIC)

Jesús A. Sanchez-Navarro

(Científico Titular CSIC)

**Investigadores Post-doctorales**

Frederic Aparicio Herrero

(Contratado Ramón y Cajal)

Gustavo Germán Gómez

(JAE-DOC)

M Carmen Herranz Gordo

(Contratado Juan de la Cierva)

Jose A. Navarro Bohigues

(Contratado Doctor)

**Investigadores Pre-doctorales**

German Martínez Arias

(Becario FPI)

Ana Peiro Morell

(Becario JAE-Pre CSIC)

Marta Serra Soriano

(Becario FPI)

**Técnicos Superiores**

**Especializados**

Lorena Corachan Valencia

(Contratada)

**Principales líneas de investigación:**

- Estudios sobre el movimiento intra- e intercelular de virus y viroides en sus huéspedes susceptibles.
- Tráfico de proteínas y RNAs a través del floema.
- Silenciamiento de RNA en el proceso de patogénesis de virus y viroides.
- Caracterización de los genes y funciones esenciales en el ciclo infeccioso de virus pertenecientes a los grupos de los Ilar y Carmovirus que afectan de manera importante a árboles frutales y cultivos de interés agrícola.
- Desarrollo y mejora de nuevos métodos de diagnóstico viral basados en el componente genómico de los virus.

**Colaboraciones con Empresas**

La profundización en el conocimiento de los mecanismos de expresión de virus que afectan a árboles frutales, a ornamentales y a especies hortícolas ha posibilitado su aplicación a resolver aspectos prácticos de ciertas virosis problemáticas para el Sector socioeconómico correspondiente. Se han establecido diversos convenios de investigación y transferencia de resultados con empresas y/o organismos públicos: Barberet y Blanc S. A., Primaflor S.A., FECOAM, Agomillora Catalana S.A., Laboratorio de Sanidad Vegetal-Tenerife, Laboratori de Sanitat Vegetal-Barcelona; Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón-Zaragoza, Centro Nacional de Semillas y Plantas de Vivero-Zaragoza.

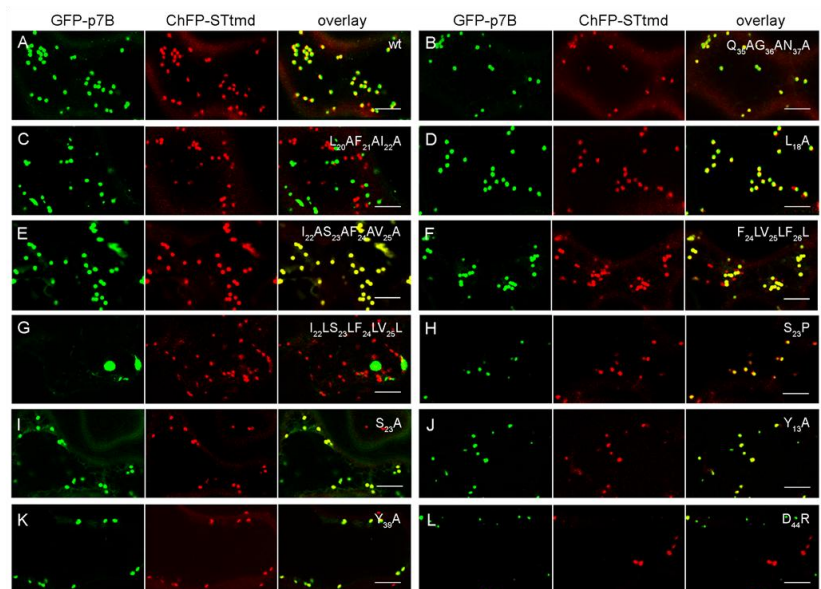


Fig. 1. Coexpresión de la proteína del movimiento del virus del cribado del melón (MNSV) p7B y diferentes mutantes con marcadores del aparato de Golgi para demostrar el requerimiento de este último en el movimiento intracelular del virus. (Genoves, A., Pallás, V. & Navarro, J.A. (2011). *Journal of Virology* 85(15): 7797-7809.

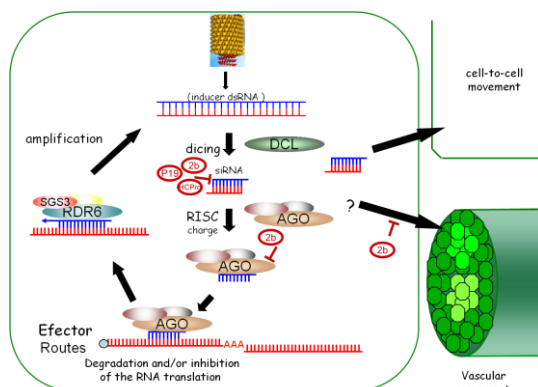


Fig. 2. Representación esquemática del mecanismo de silenciamiento viral y fases en los que actúan algunos de los supresores virales del mismo relacionados con el proceso de patogénesis (Pallás & Garcia, 2011; *J. Gen. Virol.* 92, 2691-2705.)

## PUBLICACIONES

- Pallás, V. (2011) **Evolución de la Investigación y de las nuevas tecnologías en Patología Vegetal.** *Phytoma España*, 46-51
- Genovés, A.; Pallás, V.; Navarro, J.A. (2011) **Contribution of topology determinants of a viral movement protein to its membrane association, intracellular traffic, and viral cell-to-cell movement.** *Journal of Virology*, 85, 7797-7809
- Martínez, G.; Forment, J.; Llave, C.; Pallás, V.; Gómez, G. (2011) **High-throughput sequencing, characterization and detection of new and conserved cucumber miRNAs.** *PLoS ONE*, 6, e19523
- Pallas, V.; García, J.A. (2011) **How do plant viruses induce disease? Interactions and interference with host components.** *Journal of General Virology*, 92, 2691-2705
- Aparicio, F.; Aparicio-Sanchis, R.; Gadea, J.; Sánchez-Navarro, J.Á.; Pallás, V.; Murguía, J.R. (2011) **A plant virus movement protein regulates the Gcn2p kinase in budding yeast.** *PLoS ONE*, 6, e27409
- Rodríguez-Gamir, J.; Ancillo, G.; Aparicio, F.; Bordas, M.; Primo-Millo, E.; Forner-Giner, M.Á. (2011) **Water-deficit tolerance in citrus is mediated by the down regulation of PIP gene expression in the roots.** *Plant and Soil*, 347, 91-104

## CAPÍTULOS LIBRO

- Pallás, V., Genovés, A., Sanchez-Pina, MA. y Navarro, JA. (2011) **Systemic Movement of Viruses Via the Plant Phloem.** In **Recent Advances in Plant Virology.** Pp. 470  
Editorial: Caister Academic Press
- Pallas, V., Faggioli, F., Aparico, F. y Sanchez-Navarro, J.A. (2011) **Molecular Hybridization Techniques for Detecting and Studying Fruit Tree Viruses and Viroids.** In **Virus and virus-like diseases of pome and stone fruits.** Pp.335-342  
Editorial: American Phytopathological Society.
- Myrta, A.; Herranz, M.C.; Choueiri, E.; Pallas, V. (2011) **American plum line pattern virus.** In **Virus and virus-like diseases of pome and stone fruits.** Pp. 181-184  
Editorial: American Phytopathological Society
- Owens, R.A.; Flores, R.; Di Serio, F.; Li, S-F.; Pallás, V.; Randles, J.W.; Sano, T.; Vidalakis, G. (2011) **Viroids.** In **Virus Taxonomy Classification and Nomenclature of Viruses.**  
Editorial: Elsevier
- Vaira, A.M.; Gago-Zachert, S.; Garcia, M.L.; Guerri, J.; Hammond, J.; Milne, R.G.; Moreno, P.; Morikawa, T.; Natsuaki, T.; Navarro, J.A.; Pallas, V.; Torok, V.; Verbeek, M.; Vetten, H.J. (2011) **Family Ophioviridae.** In **Virus Taxonomy Classification and Nomenclature of Viruses Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses.**  
Editorial: Elsevier

## CURSOS

- Pallás, V.; Sánchez-Navarro, J.A. "Máster en Biotecnología Molecular y Celular de Plantas"  
IBMCP-UPV 20 Horas

## TESIS

- Germán Eugenio Martínez Arias "Relación entre el silenciamiento de RNA y la patogénesis inducida por un viroide con replicación nuclear"  
Directores: Pallás, V. y Gómez, G.G. Universidad Politécnica de Valencia

## PROYECTOS

- Pallás, V. "Interacciones patógeno-huésped en el transporte celular y vascular de virus de interés agronómico"  
BIO2008-03528 Del 01/01/2009 al 31/12/2011
- Pallás, V. "Herramientas genómicas y de transformación genética aplicadas a la mejora de la calidad sanitaria de los frutales de hueso"  
2009CL0020 Del 01/01/2010 al 31/12/2011



**Investigadores de Plantilla**

Santiago F. Elena Fito  
(Profesor de Investigación CSIC)

**Investigadores Post-doctorales**

Stéphanie Bedhomme  
(Contratado JAE-Doc)  
Josep Sardanyés Cayuela  
(Contratado con cargo a proyecto)  
Mark Zwart  
(Becario RUBICON del gobierno holandés)  
Jose M. Cuevas Torrijos  
(Contratado JAE-Doc)  
Susana Martín  
(Contratada cargo Proyecto)

**Investigadores Pre-doctorales**

Javier Carrera Montesinos  
(Contratado con cargo a proyecto)  
Guillaume Lafforgue  
(Contratado con cargo a proyecto)  
Jasna Lalic  
(Beca JAE-pre)  
Ángels Prósper Pontones  
(Contratada cargo Proyecto)  
Guillermo Rodrigo Tárrega  
(Becario FPI Generalitat Valenciana)  
Nicolas Tromas  
(Becario FPI MICINN)  
Julia Hillung  
(Becaria FPI MICINN)

**Técnicos Medios Especializados**

Francisca de la Iglesia Jordán

**Visitantes**

Dr. Beilei Wu  
(Academia China Ciencias Agronómicas)  
Dr. Beata Hasiów-Jaroszewska  
(EMBO – Instituto Nacional de Investigación Polonia)

En el grupo de Virología Evolutiva y de Sistemas estamos interesados en comprender los mecanismos ecológicos y genéticos que gobiernan la diversificación y evolución de las poblaciones virales, así como la emergencia de nuevos virus. Nuestro trabajo se desarrolla bajo el paraguas conceptual que proporcionan la Genética de Poblaciones y la Biología de Sistemas. Los sistemas modelos con los que trabajamos son los potyvirus del grabado del tabaco (TEV) y del mosaico del nabo (TuMV), el para-retrovirus del mosaico de la coliflor (CaMV) y los viroides, pequeños RNAs subvirales patógenos de plantas. En nuestro trabajo combinamos aproximaciones experimentales y teóricas. La primera aproximación se basa en el análisis experimental de dinámicas evolutivas virales. Realizamos experimentos de evolución en condiciones controladas (evolución experimental) para luego caracterizar los cambios que ocurren en el genoma viral, valorar su valor adaptativo y su efecto sobre la interacción con el huésped. Nuestra segunda aproximación consiste en la aplicación de conceptos propios de la Filogenómica y la Evolución Molecular al estudio de los patrones de diversificación y variación de poblaciones naturales de virus con el objetivo de comprender cuánta de la variación observada es debida a la acción de la selección natural frente a otras causas no adaptativas. La tercera aproximación se basa en la aplicación de conceptos y métodos de Biología de Sistemas al análisis del efecto que sobre las redes de regulación genética de sus huéspedes ejerce la infección viral y cómo esta interacción cambia a medida que el virus se adapta a un nuevo huésped. Finalmente, también desarrollamos modelos matemáticos y computacionales para analizar procesos tales como el efecto de la complementación genética, los mecanismos de replicación o la estructura espacial impuesta por el huésped ejercen sobre las dinámicas evolutivas virales. En los últimos años también hemos venido explorando el enorme potencial para estudios evolutivos que proporcionan los organismos digitales, pequeños programas de ordenador que replican, mutan y compiten por el uso de la CPU y evolucionan según los mecanismos Darwinianos.

A continuación se enumeran algunos de los proyectos en los que estamos trabajando:

1. Efecto de la acumulación de mutaciones deletéreas sobre la eficacia viral. Cuantificación del nivel de epistasia entre mutaciones que afectan a un mismo cistron o a cistrones distintos. Efecto del tipo de huésped sobre la distribución de efectos mutacionales y la epistasia.
2. Caracterización de trayectorias evolutivas y descripción de la topología de paisajes de eficacia.
3. Especificidad de la adaptación y constricciones a la evolución de virus generalistas. Análisis molecular de los cambios que ocurren en el genoma viral y en la interacción con el transcriptoma del huésped. Efecto de la especialización sobre la plasticidad evolutiva viral.
4. Evolución de la variabilidad genética a lo largo de un proceso infeccioso y en linajes evolutivos independientes.
5. Evolución de la arquitectura genética de potyvirus. Efecto del orden génico y de la segmentación genómica.
6. La supresión del silenciamiento del RNA como una estrategia evolutiva viral para evadir las defensas del huésped. Caracterización de efectos mutacionales sobre la proteína supresora (HC-Pro) del TEV. Evolución compensatoria.
7. Evolución de la virulencia durante infecciones mixtas.
8. Evaluación de la robustez frente a la evolución de TuMV de plantas resistentes a su infección mediante la expresión de microRNAs artificiales. En colaboración con el Prof. Nam-Hai Chua (Rockefeller University) y el Dr. José A. Daròs (IBMCP).
9. En colaboración con otros grupos nacionales e internacionales, estudios de epidemiología y evolución molecular de distintos virus de plantas.
10. Desarrollo de modelos matemáticos y de simulación de dinámicas evolutivas virales. En colaboración con el Prof. Ricard V. Solé (ICREA).
11. Desarrollo de modelos de interacción del virus con las redes de regulación transcripcional y de interacción proteína-proteína del huésped. En colaboración con el Prof. Alfonso Jaramillo (École Polytechnique-CNRS).
12. Evolución de la tasa de mutación y su relación con robustez y evolucionabilidad en organismos digitales. En colaboración con el Prof. Richard E. Lenski y el Dr. Charles Ofria (Michigan State University) y con el Dr. Rafael Sanjuán (Universitat de València).

- Rodrigo, G.; Carrera, J.; Jaramillo, A.; Elena, S.F. (2011) **Optimal viral strategies for bypassing RNA silencing.** *Journal of the Royal Society Interface*, 8, 257-268.
- Castaño, A.; Ruiz, L.; Elena, S.F.; Hernández, C. (2011) **Population differentiation and selective constraints in Pelargonium line pattern virus.** *Virus Research*, 155, 274-282
- Elena, S.F.; Bedhomme, S.; Carrasco, P.; Cuevas, J.M.; De La Iglesia, F.; Lafforgue, G.; Lalic, J.; Pròsper, A.; Tromas, N.; Zwart, P. (2011) **The evolutionary genetics of emerging plant RNA viruses.** *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 24, 287-293
- Wu, B.; Blanchard-Letort, A.; Liu, Y.; Zhou, G.; Wang, X.; Elena, S.F. (2011) **Dynamics of molecular evolution and phylogeography of Barley yellow dwarf virus-PAV.** *PLoS ONE*, 6, e16896
- Rodrigo, G.; Elena, S.F. (2011) **Structural discrimination of robustness in transcriptional feedforward loops for pattern formation.** *PLoS ONE*, 6, e16904
- Bedhomme, S.; Elena, S.F. (2011) **Virus infection suppresses Nicotiana benthamiana adaptive phenotypic plasticity.** *PLoS ONE*, 6, e17275
- Lafforgue, G.; Sardanyés, J.; Elena, S.F. (2011) **Differences in accumulation and virulence determine the outcome of competition during Tobacco etch virus coinfection.** *PLoS ONE*, 6, 17917
- Hasiów-Jaroszewska, B.; Czerwoniec, A.; Pospieszny, H.; Elena, S.F. (2011) **Tridimensional model structure and patterns of molecular evolution of Pepino mosaic virus TGBp3 protein.** *Virology Journal*, 8,
- Zwart, M.P.; Daròs, J.-A.; Elena, S.F. (2011) **One is enough: In vivo effective population size is dose-dependent for a plant RNA Virus.** *PLoS Pathogens*, 7, e1002122
- Martínez, F.; Sardanyés, J.; Elena, S.F.; Daròs, J.A. (2011) **Dynamics of a plant RNA virus intracellular accumulation: Stamping machine vs. geometric replication.** *Genetics*, 188, 637-646
- Elena, S.F.; Carrera, J.; Rodrigo, G. (2011) **A systems biology approach to the evolution of plant-virus interactions.** *Current Opinion in Plant Biology*, 14, 372-377
- Lafforgue, G.; Martínez, F.; Sardanyés, J.; de la Iglesia, F.; Niu, Q.-W.; Lin, S.-S.; Solé, R.V.; Chua, N.-H.; Daròs, J.-A.; Elena, S.F. (2011) **Tempo and mode of plant RNA virus escape from RNA interference-mediated resistance.** *Journal of Virology*, 85, 9686-9695
- Sardanyés, J.; Elena, S.F. (2011) **Quasispecies spatial models for RNA viruses with different replication modes and infection strategies.** *PLoS ONE*, 6, e24884
- Acosta-Leal, R.; Duffy, S.; Xiong, Z.; Hammond, R.W.; Elena, S. F. (2011) **Advances in Plant Virus Evolution: Translating Evolutionary Insights into Better Disease Management.** *Phytopathology* 13(101), 1136-1148
- Zhang, X.; Ryu, S.H.; Xu, Y.; Elbaz, T.; Zekri, A.R.N.; Abdelaziz, A.O.; Abdel-Hamid, M.; Thiers, V.; Elena, S.F.; Fan, X.; Di Bisceglie, A.M. (2011) **The Core/E1 domain of hepatitis C virus genotype 4a in Egypt does not contain viral mutations or strains specific for hepatocellular carcinoma.** *Journal of Clinical Virology*, 52, 333-338
- Lalic, J.; Cuevas, J.M.; Elena, S.F. (2011) **Effect of host species on the distribution of mutational fitness effects for an RNA virus.** *PLoS Genetics*, 7
- De Visser, J.A.G.M.; Cooper, T.F.; Elena, S.F. (2011) **The causes of epistasis.** *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278, 3617-3624
- Bedhomme, S.; Chippindale, A.K.; Prasad, N.G.; Delcourt, M.; Abbott, J.K.; Mallet, M.A.; Rundle, H.D. (2011) **Male-limited evolution suggests no extant intralocus sexual conflict over the sexually dimorphic cuticular hydrocarbons of Drosophila melanogaster.** *Journal of Genetics*, 90(3) 443-452
- Carrera, J.; Rodrigo, G.; Singh, V.; Kirov, B.; Jaramillo, A. (2011) **Empirical model and in vivo characterization of the bacterial response to synthetic gene expression show that ribosome allocation limits growth rate.** *Biotechnology journal*, 6, 773-783
- Hoa, T.T.T.; Zwart, M.P.; Phuong, N.T.; Oanh, D.T.H.; De Jong, M.C.M.; Vlak, J.M. (2011) **Mixed-genotype white spot syndrome virus infections of shrimp are inversely correlated with disease outbreaks in ponds.** *Journal of General Virology*, 92, 675-680

- Hoa, T.T.T.; Zwart, M.P.; Phuong, N.T.; Vlak, J.M.; De Jong, M.C.M. (2011) **Transmission of white spot syndrome virus in improved-extensive and semi-intensive shrimp production systems: A molecular epidemiology study.** *Aquaculture*, 313, 7-14
- Jiang, P.-P.; Bedhomme, S.; Prasad, N.G.; Chippindale, A. (2011) **Sperm competition and mate harm unresponsive to male-limited selection in drosophila: An evolving genetic architecture under domestication.** *Evolution, international journal of organic evolution*, 65, 2448-2460
- Rodrigo, G.; Carrera, J.; Jaramillo, A. (2011) **Computational design of synthetic regulatory networks from a genetic library to characterize the designability of dynamical behaviors.** *Nucleic Acids Research*, 39, e138
- Sardanyés, J. (2011) **Low dimensional homeochaos in coevolving host-parasitoid dimorphic populations: Extinction thresholds under local noise.** *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 16, 3896-3903
- Sardanyes, J.; Duarte, J.; Januario, C.; Martins, N. (2011) **Topological entropy of catalytic sets: Hypercycles revisited.** *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 9, 795-803
- Van der Werf, W.; Hemerik, L.; Vlak, J.M.; Zwart, M.P. (2011) **Heterogeneous host susceptibility enhances prevalence of Mixed-Genotype Micro-Parasite infections.** *PLoS Computational Biology*, 7, e1002097

## TESIS

- Guillermo José Rodrigo Tárrega “ Computational design and designability of gene regulatory networks”  
Director: Elena, S.F. Universidad Politécnica de Valencia

## CURSOS

- Máster en Virología: Interacción virus-hospedador. *Biología Evolutiva de la Emergencia de Virus de RNA*  
Universidad Complutense de Madrid 1 Hora

## PROYECTOS

- “Artificial microRNA mediated resistance to plant virus: development of new vectors and evolutionary implications and consequences”  
2010TW0015 Del 01/01/2011 al 31/12/2013
- “Estudio de la variabilidad genética del virus causante del síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRSV)”  
Contrato Investigación y desarrollo con laboratorios Hipra, S.A. Del 01/01/2011 al 31/12/2013
- “Implicaciones evolutivas de la supresión del silenciamiento del RNA por parte de proteínas virales”  
PROMETO/2010/019 Del 01/01/2011 al 31/12/2011

