

CU 2387



Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Departamento: Biodiversidad y Biología Experimental

Muerte celular programada (MCP) en plantas

Resumen de contenidos

Los estudios abarcan aspectos estructurales, inmunohistoquímicos, enzimáticos y moleculares. El curso incluye actividades de laboratorio utilizando las técnicas actuales de detección de la MCP en plantas.

Curso dirigido a: Lic. Ciencias Biológicas, Ing. Agrónomos y egresados de carreras afines

Materia de Posgrado. Puntaje para el doctorado: 3 puntos

Horas de clase:

- teóricas: 30
- laboratorio: 20
- seminario: 10

Totales: 60

Período: 31 de julio a 11 de agosto de 2017

Profesor Responsable: Sara Maldonado

Docentes a cargo: María Paula López Fernández, Fabio Causin, Hernán P. Burrieza, Sara Maldonado

PROGRAMA

1. Clases teóricas

- Muerte Celular Programada (MCP) en plantas y animales.
- Autofagia y Necrosis
- Senescencia
- La MCP en el ciclo de vida de las plantas, a lo largo del desarrollo vegetativo y reproductivo
- Caspasas



- Nucleasas.
- Endoreduplicación
- La MCP como respuesta al estrés

2. Actividades prácticas

Materiales: 1. Hojas, flores y semillas, en diferentes estados de desarrollo 2. Hojas, y semillas expuestas a diferentes tratamientos de estrés

Metodología

1. Evaluación de la MCP

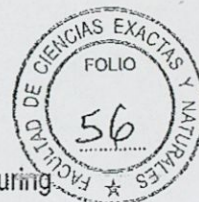
- Análisis morfológico de células y tejidos: microscopías de campo claro, epifluorescencia, electrónica de transmisión
- Uso de colorantes y fluorocromos para su detección
- Citometría de flujo

2. Estudios sobre la fragmentación de ADN

- *In situ* por el ensayo TUNEL (TdT-mediated dUTP fluorescent-FITC- nick end labelling technique)
- En fragmentos de 180-200 nt que detecta la técnica del ladder

3. Análisis de marcadores intracelulares

- Detección de ricinosomas por inmunolocalización de KDEL-cistein endopeptidasas
- Actividad tipo caspasa
- Actividad de nucleasas



BIBLIOGRAFÍA

- Battelli R, et al. 2011. Changes in ultrastructure, protease and caspase-like activities during flower senescence in *Lilium longiflorum*. *Plant Science* 180 (2011) 716–725
- Bozhkov PV, Suarez MF, Filonova LH, Daniel G, Zamyatnin AA, Rodriguez-Nieto S, Zhivotovsky B, Smertenko A. 2005. Cysteine Protease Mcll-Pa Executes Programmed Cell Death During Plant Embryogenesis, 102, PNAS, USA (2005), pp. 14463–14468
- Burrieza HP, Sanguinetti A, Michieli CT, Bertero DH, Maldonado S. 2016. Death of embryos from 2300-year-old quinoa seeds found in an archaeological site. *Plant Science* 253: 107-117.
- Coll NS, Smidler A, Puigvert M, Popa C, Valls M, Dangl JL 2014. The plant metacaspase AtMC1 in pathogen-triggered programmed cell death and aging: functional linkage with autophagy. *Cell Death & Differentiation* 21: 1399 – 1408
- Cai G. 2014. Polyamines are common players in different facets of plant programmed cell death G. *Amino Acids* DOI 10.1007/s00726-014-1865-1
- Diaz Mendoza M, Velasco Arroyo B, Gonzalez Melendi P, Martinez M, Diaz I. 2014. C1A cysteine protease–cystatin interactions in leaf senescence. *Journal of Experimental Botany* 65: 3825–3833
- Domínguez F, Moreno J, Cejudo FJ. 2012. The scutellum of germinated wheat grains undergoes programmed cell death: identification of an acidic nuclease involved in nucleus dismantling. *Journal of Experimental Botany* 63: 5475–5485
- Greenwood JS, Helm M, Gietl C. 2004. Ricinosomes and endosperm transfer cell structure in programmed cell death of the nucellus during *Ricinus* seed development. PNAS 102: 2238-2243.
- Domínguez F, Cejudo J. 2014. Programmed cell death (PCD): an essential process of cereal seed development and germination. *Frontiers in Plant Science* doi: 10.3389/fpls.2014.00366
- Kranner, Chen H, Pritchard HW, Pearce SR, Birtić S. 2011. Inter-nucleosomal DNA fragmentation and loss of RNA integrity during seed ageing. *Plant Growth Regul.*, 63 (2011), pp. 63–72
- Lichtenstein RG, Rabinovich GA. 2013. Glycobiology of cell death: when glycans and lectins govern cell fate. *Cell Death Differ.*, 20 (2013), pp. 976–986



- López Gialdia AI, Moschenb S, Villánd CS, López Fernández MP, Maldonado S, Paniego N, Heinz RA, Fernández P. 2016. Identification and characterization of contrasting sunflower genotypes to early leaf senescence process combining molecular and physiological studies (*Helianthus annuus* L.) *Plant Science* 250: 40-50.
 - López-Fernández MP, Burrieza HP, Rizzo AJ, Martínez-Tosar LJ, Maldonado S. 2015. Cellular and molecular aspects of quinoa leaf senescence. *Plant Science* 238: 178-187
 - Minina EA, et al. 2013. Autophagy and metacaspase determine the mode of cell death in plants *JCB* 203 (6): 917-927
 - Munné-Bosch S. 2016. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 67, No. 20 pp. 5885–5886, 2016 doi:10.1093/jxb/erw372
 - Rantong G, Gunawardena AH. 2016. Programmed cell death: genes involved in signaling, regulation, and execution in plants and animals. *Botany*, 93 (2015), pp. 193–210
 - Sabelli PA, et al. 2013. Control of cell proliferation, endoreduplication, cell size, and cell death by the retinoblastoma-related pathway in maize endosperm. *PNAS* E1827–E1836.
 - Sakamoto W, Takami T. 2014. Nucleases in higher plants and their possible involvement in DNA degradation during leaf senescence. *Journal of Experimental Botany* doi:10.1093/jxb/eru091
 - Shibuya K, Yamada T, Ichimura K. 2016. Morphological changes in senescing petal cells and the regulatory mechanism of petal senescence. *J Exp Bot* (2016) 67 (20): 5909-5918. DOI: <https://doi.org/10.1093/jxb/erw337>
 - Trivelli A, Cocetta G, Hunter DA, Vernieri P, Ferrante A. 2016. Spatial and temporal transcriptome changes occurring during flower opening and senescence of the ephemeral hibiscus flower, *Hibiscus rosa-sinensis*. *J Exp Bot* (2016) 67 (20): 5919-5931. DOI: <https://doi.org/10.1093/jxb/erw295>
 - Van Doorn WG, Beers EP, Dangl JL, Franklin-Tong VE, Gallois P, Hara-Nishimura I, Jones AM, Kawai-Yamada M, Lam E, Mundy J, Mur LAJ, Petersen M, Smertenko A, Taliansky M, Van Breusegem F, Wolpert P, Woltering E, Zhivotovsky E, Bozhkov PV. Morphological classification of plant cell deaths. *Cell Death Differ.*, 18 (2011), pp. 1241–1246
 - Woltering EJ, van Doorn WG 1988. Regulation of ethylene in senescence of petals: morphological and taxonomic relationships. *Journal of Experimental Botany* 39: 1605–1616
-



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 500.518

Buenos Aires, **09 OCT 2017**

VISTO:

la nota a fojas 51 presentada por la Dra. Ana Menendez, Directora del Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **MUERTE CELULAR PROGRAMADA (MCP) EN PLANTAS** que será dictado entre el 31 de julio y el 11 de agosto de 2017 por la Dra. Sara Maidonado, con la colaboración de los Dres. María Paula Lopez Fernandez, Hernán Pablo Burrieza y Humberto Fabio Causin

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por la Comisión Posgrado,

lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración,

lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:**

Artículo 1°: Aprobar el dictado del curso de posgrado **MUERTE CELULAR PROGRAMADA (MCP) EN PLANTAS** de 60 horas de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **MUERTE CELULAR PROGRAMADA (MCP) EN PLANTAS** obrante a fs 54 a 57.

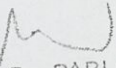
Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de tres (3) puntos para la Carrera del Doctorado.

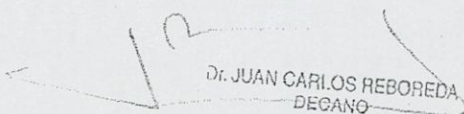
Artículo 4°: Aprobar un arancel de 800 módulos para estudiantes de otras universidades públicas argentinas, y de 2800 módulos para el resto de los postulantes. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección de Movimiento de Fondos (Tesorería), a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Dirección de Alumnos, a la Dirección del Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, a la Secretaría de Posgrado y a la Biblioteca de la FCEN, con fotocopia del programa. Cumplido Archívese.

2387

RESOLUCION CD N° _____
SP/ ga /06/06/2017


Dr. PABLO J. PAZOS
Director de Posgrado


Dr. JUAN CARLOS REBORADA
DECANO