

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Presentación curso de postgrado

Año	2020	Semestre	segundo
Nombre del Curso			
Biogénesis, modo de acción y función de RNAs no codificantes en plantas			
Profesor Responsable (indicando las horas que participa en el dictado de clases)			
Flavio Blanco (24 horas) y María Eugenia Zanetti (24 horas)			
Docentes Participantes (indicando las horas que participa en el dictado de clases)			
<ul style="list-style-type: none">- Dr. Federico Ariel, IAL, Santa Fé (6 hs)- Dr. Marín Crespi, IPS2, Paris, Francia (3 horas)- Dr. Pablo Manavella, IAL, Santa Fé (3 horas)- Dr. Ramiro Rodríguez, IBR, Rosario (4 horas)- Dr. Sebastián Arsumendi, INTA-Castelar. (3 horas)- Dr. Javier Palatnik, BR, Rosario (3 horas)- Dr. Mauricio Reynoso, IBBM, UNLP (2 horas)- Dr. Andreas Niebel, LIPMs, INRA-CNRS, Toulouse, Francia (3 horas)- Dra. Carla Schommer, IBR, Rosario (3 horas)			
Duración Total (en horas)	60		
Modalidad (Teórico, teórico-práctico, seminario, etc)	Teórico (36 horas) y seminarios (21 horas) Evaluación (3 horas)		
Tipo de evaluación prevista	Escrita con una parte teórica y otra de análisis e interpretación de resultados experimentales		
Especificación clara si se lo considera válido para cubrir exigencias del Doctorado.			
El curso está dirigido a Licenciados en Biología, Biología Molecular, Biotecnología, Bioquímica, Farmacia o Química. Se dará preferencia a aquellos estudiantes de posgrado que se encuentran realizando un doctorado o maestría de especialización profesional en el área de Biología Molecular y/o Biotecnología y será válido para cubrir exigencias de Doctorado.			
Fecha de dictado	16/11/20 al 27/11/20	Cupo de alumnos	30
Inscripción desde	15/10/20	Hasta el día	30/10/20
Exigencias y requisitos de inscripción			
Ser graduado de las carreras de Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología y Biología Molecular, Biotecnología, Bioquímica, Farmacia o Química.			

Arancelamiento					
NO		SÍ	X	Montos	\$3500 (exceptuado a becarios doctorales y de maestría de Universidades Nacionales Públicas)
Destino de los fondos				Licencia Zoom, Licencia software informático, Insumos	
Mecanismo de pago				Vía transferencia bancaria a la Fundación Ciencias Exactas	
Breve resumen de los objetivos y contenidos					
<p>Los RNA no codificantes constituyen un grupo heterogéneo de RNAs que incluye los RNAs de mantenimiento celular como RNAs ribosomales, RNAs de transferencia, RNAs pequeños nucleolares y nucleares, así como también RNA regulatorios. Dentro de estos últimos se distinguen los RNA pequeños (sRNAs) de entre 20-30 nucleótidos (nts), tales como microRNAs (miRNAs) y pequeños RNAs de interferencia endógenos (siRNAs) involucrados en la regulación transcripcional y post-transcripcional de la expresión génica, y también los lncRNAs, definidos arbitrariamente como RNAs mayores a 200 nts con bajo o ningún potencial codificante. Los miRNAs y siRNAs regulan diversos procesos de desarrollo y adaptación a cambios en el ambiente en plantas. Estos sRNAs se asocian a proteínas de la familia argonaute y reprimen a sus genes blanco, actuando a través de la metilación del DNA y la compactación de la cromatina, clivaje endonucleolítico de mRNAs o bien inhibición de la traducción. Por otro lado, los lncRNAs se encuentran pobremente conservados a nivel de secuencia nucleotídica entre especies y exhiben una expresión específica de célula o tejido, o bien se expresan únicamente en una condición dada, como por ejemplo en respuesta a cambios en el ambiente o durante ciertas etapas del desarrollo. En los últimos años se han identificado y caracterizado un creciente número de lncRNAs regulatorios. Estos lncRNAs actúan mediante diversos mecanismos moleculares que incluyen modificaciones de la cromatina, regulación del <i>splicing</i> alternativo, secuestro de proteínas o miRNAs y la modulación de la estabilidad o traducibilidad de mRNAs. El presente curso tiene como objetivo revisar los avances más sobresalientes de los últimos 5 años sobre la biogénesis, modos de acción y función de sRNAs y lncRNAs en distintos aspectos del desarrollo de las plantas y su respuesta frente a estímulos ambientales, tanto abióticos como bióticos.</p>					
Contacto con el responsable					
Dirección	Flavio Blanco y María Eugenia Zanetti				
Teléfono	221-153039861			Fax	
Correo electrónico	fablanco@biol.unlp.edu.ar y ezanetti@biol.unlp.edu.ar				



María Eugenia Zanetti



Flavio A. Blanco

Programa de actividades

Día 1.

10 a 13 hs. Clase Teórica Introductoria. Regulación transcripcional y post-transcripcional de la expresión génica por RNAs no codificantes. A cargo del Dr. Flavio Blanco

14 a 17 hs. Clase teórica. RNAs no codificantes y estructura de la cromatina. A cargo del Dr. Federico Ariel, IAL, Santa Fé.

Día 2

10 a 13 hs. Clase teórica. RNA no codificantes y splicing alternativo. A cargo del Dr. Martín Crespi, IPS2, Paris, Francia.

14 a 17 hs. Clase teórica. Biogénesis y modo de acción de miRNAs. A cargo del Dr. Pablo Manavella, IAL, Santa Fé.

Día 3

10 a 13 hs. Clase teórica. RNA no codificantes y la simbiosis en plantas leguminosas. A cargo del Dr. Andreas Niebel, LIPM, Toulouse, Francia.

14 a 17 hs. Seminarios: Exposición de proyectos de investigación por parte de los estudiantes y discusión. Expondrán 6 estudiantes en presentaciones de 20-25 minutos más 5-10 minutos de discusión. A cargo de los Dres. Zanetti y Blanco

Día 4

10 a 13 hs. Clase teórica. Estructura y procesamiento de miRNAs-Funciones de miRNAs en el crecimiento y diferenciación celular. A cargo del Dr. Javier Palatnik.

14 a 17 hs. Exposición de proyectos de investigación por parte de los estudiantes y discusión. Expondrán 6 estudiantes en presentaciones de 20-25 minutos más 5-10 minutos de discusión. A cargo de los Dres. Zanetti y Blanco

Día 5

10 a 13. Clase teórica. Funciones de miRNAs en desarrollo de raíz. A cargo del Dr. Ramiro Rodríguez, IBR, Rosario.

14 a 17 hs. Exposición de proyectos de investigación por parte de los estudiantes y discusión. Expondrán 6 estudiantes en presentaciones de 20-25 minutos más 5-10 minutos de discusión. A cargo de los Dres. Zanetti y Blanco

Día 6

10 a 13-Clase Teórica. Control de la proliferación celular mediada por miRNAs. A cargo de la Dra. Carla Schommer, IBR, Rosario.

14 a 17 hs. Exposición de artículos científicos por parte de los estudiantes y discusión. Expondrán dos grupos de 2 a 3 estudiantes. Las presentaciones serán de 1 hora más 30 minutos de discusión. A cargo de los Dres. Zanetti y Blanco

Día 7

10 a 13. Clase teórica miRNAs y siRNAs en interacciones planta-virus. A cargo del Dr. Sebastián Arsumendi, INTA-Castelar

14 a 17 hs. Exposición de artículos científicos por parte de los estudiantes y discusión. Expondrán dos grupos de 2 a 3 estudiantes. Las presentaciones serán de 1 hora más 30 minutos de discusión. A cargo de los Dres. Zanetti y Blanco

Día 8

10 a 13 hs. Clase teórica. Funciones de miRNAs y lncRNAs en la regulación traduccional durante el desarrollo de órganos laterales. A cargo de la Dra María Eugenia Zanetti.

14 a 17 hs. Exposición de artículos científicos por parte de los estudiantes y discusión. Expondrán dos grupos de 2 a 3 estudiantes. Las presentaciones serán de 1 hora más 30 minutos de discusión. A cargo de los Dres. Zanetti y Blanco

Día 9

10 a 13 hs. Taller de técnicas relacionadas al estudio de lncRNAs y miRNAs. Técnicas de ChIP, ChIRP, ATAC, BS-seq a cargo de los Drs. Flavio Blanco y Federico Ariel.

14 a 17 hs. Exposición de artículos científicos por parte de los estudiantes y discusión. Expondrán dos grupos de 2 a 3 estudiantes. Las presentaciones serán de 1 hora más 30 minutos de discusión. A cargo de los Dres. Zanetti y Blanco

Día 10

10 a 13 hs. Taller de técnicas relacionadas al estudio de lncRNAs y miRNAs
Técnicas de cuantificación de siRNAs y siRNAs a cargo de Dr Ramiro Rodriguez
Técnica de INTAC, ATAC para caracterizar lncRNAs y sRNAs nucleares y TRAP-seq para caracterizar lncRNAs y sRNAs asociados a la maquinaria traduccional. A cargo del Dr. Mauricio Reynoso.

14 a 17 hs. Evaluación. Se realizará a través de un cuestionario escrito que deberán completar y entregar en forma electrónica vía Moodle. De la confección del examen participarán todos los docentes del curso.

Todas las actividades de presentaciones orales de los estudiantes y la evaluación serán supervisadas por los Dres. Zanetti y Blanco

Bibliografía

Ariel, F., Lucero, L., Christ, A., Mammarella, M.F., Jegu, T., Veluchamy, A., Mariappan, K., Latrasse, D., Blein, T., Liu, C., Benhamed, M., and Crespi, M. (2020). R-Loop Mediated trans Action of the APOLO Long Noncoding RNA. *Mol Cell* 77, 1055-1065 e1054.

Rigo, R., Bazin, J., Romero-Barrios, N., Moison, M., Lucero, L., Christ, A., Benhamed, M., Blein, T., Huguet, S., Charon, C., Crespi, M., and Ariel, F. (2020). The Arabidopsis lncRNA ASCO modulates the transcriptome through interaction with splicing factors. *EMBO Rep* 21, e48977.

Gagliardi, D., Cambiagno, D.A., Arce, A.L., Tomassi, A.H., Giacomelli, J.I., Ariel, F.D., and Manavella, P.A. (2019). Dynamic regulation of chromatin topology and transcription by inverted repeat-derived small RNAs in sunflower. *Proc Natl Acad Sci U S A* 116, 17578-17583.

Romero-Barrios, N., Legascue, M.F., Benhamed, M., Ariel, F., and Crespi, M. (2018). Splicing regulation by long noncoding RNAs. *Nucleic Acids Res* 46, 2169-2184.

Bazin, J., Romero, N., Rigo, R., Charon, C., Blein, T., Ariel, F., and Crespi, M. (2018). Nuclear Speckle RNA Binding Proteins Remodel Alternative Splicing and the Non-coding Arabidopsis Transcriptome to Regulate a Cross-Talk Between Auxin and Immune Responses. *Front Plant Sci* 9, 1209.

Ariel, F., Romero-Barrios, N., Jegu, T., Benhamed, M., and Crespi, M. (2015). Battles and hijacks: noncoding transcription in plants. *Trends Plant Sci* 20, 362-371.

Ariel, F., Jegu, T., Latrasse, D., Romero-Barrios, N., Christ, A., Benhamed, M., and Crespi, M. (2014). Noncoding transcription by alternative RNA polymerases dynamically regulates an auxin-driven chromatin loop. *Mol Cell* 55, 383-396.

Bazin, J., Baerenfaller, K., Gosai, S.J., Gregory, B.D., Crespi, M., and Bailey-Serres, J. (2017). Global analysis of ribosome-associated noncoding RNAs unveils new modes of translational regulation. *Proc Natl Acad Sci U S A* 114, E10018-E10027.

Re, D.A., Lang, P.L.M., Yones, C., Arce, A.L., Stegmayer, G., Milone, D., and Manavella, P.A. (2019). Alternative use of miRNA-biogenesis co-factors in plants at low temperatures. *Development* 146.

Manavella, P.A., Yang, S.W., and Palatnik, J. (2019). Keep calm and carry on: miRNA biogenesis under stress. *Plant J* 99, 832-843.

Re, D.A., Cambiagno, D.A., Arce, A.L., Tomassi, A.H., Giustozzi, M., Casati, P., Ariel, F.D., and Manavella, P.A. (2020). CURLY LEAF Regulates MicroRNA Activity by Controlling ARGONAUTE 1 Degradation in Plants. *Mol Plant* 13, 72-87.

Tomassi, A.H., Re, D.A., Romani, F., Cambiagno, D.A., Gonzalo, L., Moreno, J.E., Arce, A.L., and Manavella, P.A. (2020). The intrinsically disordered protein CARP9 bridges HYL1 to AGO1 in the nucleus to promote micro RNA activity. *Plant Physiol.* in press

- Hobecker, K.V., Reynoso, M.A., Bustos-Sanmamed, P., Wen, J., Mysore, K.S., Crespi, M., Blanco, F.A., and Zanetti, M.E. (2017). The MicroRNA390/TAS3 Pathway Mediates Symbiotic Nodulation and Lateral Root Growth. *Plant Physiology* 174, 2469-2486.
- Traubenik, S., Reynoso, M.A., Hobecker, K., Lancia, M., Hummel, M., Rosen, B., Town, C., Bailey-Serres, J., Blanco, F., and Zanetti, M.E. (2020). Reprogramming of Root Cells during Nitrogen-Fixing Symbiosis Involves Dynamic Polysome Association of Coding and Noncoding RNAs. *The Plant Cell* 32, 352-373.
- Traubenik, S., Blanco, F., Zanetti, M.E., and Reynoso, M.A. (2020). TRAP-SEQ of Eukaryotic Translatomes Applied to the Detection of Polysome-Associated Long Noncoding RNAs. *Methods Mol Biol* 2166, 451-472.
- Achkar, N.P., Cambiagno, D.A., and Manavella, P.A. (2016). miRNA Biogenesis: A Dynamic Pathway. *Trends Plant Sci* 21, 1034-1044.
- Zanetti, M.E., Blanco, F., Reynoso, M., and Crespi, M. (2020). To keep or not to keep: mRNA stability and translatability in root nodule symbiosis. *Curr Opin Plant Biol* 56, 109-117.
- Ariel, F., and Crespi, M. (2017). Alternative splicing: The lord of the rings. *Nat Plants* 3, 17065.
- Lelandais-Briere, C., Moreau, J., Hartmann, C., and Crespi, M. (2016). Noncoding RNAs, Emerging Regulators in Root Endosymbioses. *Mol Plant Microbe Interact* 29, 170-180.
- Rodriguez-Granados, N.Y., Ramirez-Prado, J.S., Veluchamy, A., Latrasse, D., Raynaud, C., Crespi, M., Ariel, F., and Benhamed, M. (2016). Put your 3D glasses on: plant chromatin is on show. *J Exp Bot* 67, 3205-3221.
- Palatnik, J.F. (2019). Beyond Dicer's cut. *Nat Plants* 5, 1201-1202.
- Liebsch, D., and Palatnik, J.F. (2020). MicroRNA miR396, GRF transcription factors and GIF co-regulators: a conserved plant growth regulatory module with potential for breeding and biotechnology. *Curr Opin Plant Biol* 53, 31-42.
- Sacnun, J.M., Crespo, R., Palatnik, J., Rasia, R., and Gonzalez-Schain, N. (2020). Dual function of HYPONASTIC LEAVES 1 during early skotomorphogenic growth in Arabidopsis. *Plant J* 102, 977-991.
- Palatnik, J.F., Wollmann, H., Schommer, C., Schwab, R., Boisbouvier, J., Rodriguez, R., Warthmann, N., Allen, E., Dezulian, T., Huson, D., Carrington, J.C., and Weigel, D. (2019). Sequence and Expression Differences Underlie Functional Specialization of Arabidopsis MicroRNAs miR159 and miR319. *Dev Cell* 51, 129.
- Rodriguez, R.E., Schommer, C., and Palatnik, J.F. (2016). Control of cell proliferation by microRNAs in plants. *Curr Opin Plant Biol* 34, 68-76.
- Rodriguez, R.E., Ercoli, M.F., Debernardi, J.M., Breakfield, N.W., Mecchia, M.A., Sabatini, M., Cools, T., De Veylder, L., Benfey, P.N., and Palatnik, J.F. (2015). MicroRNA miR396

Regulates the Switch between Stem Cells and Transit-Amplifying Cells in Arabidopsis Roots. *Plant Cell* 27, 3354-3366.

Leone, M., Zavallo, D., Venturuzzi, A., and Asurmendi, S. (2020). RdDM pathway components differentially modulate Tobamovirus symptom development. *Plant Mol Biol*.

Conti, G., Zavallo, D., Venturuzzi, A.L., Rodriguez, M.C., Crespi, M., and Asurmendi, S. (2017). TMV induces RNA decay pathways to modulate gene silencing and disease symptoms. *Plant J* 89, 73-84.

Cambiagno, D.A., Nota, F., Zavallo, D., Rius, S., Casati, P., Asurmendi, S., and Alvarez, M.E. (2018). Immune receptor genes and pericentromeric transposons as targets of common epigenetic regulatory elements. *Plant J* 96, 1178-1190.