



### Curso de Postgrado: Tópicos de Biología de Plantas

Director: Dr. Diego Gomez Casati

Docentes: Dra. Julieta Barchiesi, Dra. María Victoria Busi, Dra. Claudia Bustamante, Dra. Valeria Campos Bermúdez, Dra. Paula Casati, Dr. Gerardo Cervigni, Dra. Fabiana Drincovich, Dra. Lorena Falcone Ferreyra, Dra. María Valeria Lara, Dra. María Ayelén Pagani, Dr. Sebastián Rius, Dra. Claudia Spampinato, Dr. Hannetz Roschzttardt (Pontificia U. Católica de Chile).

### Programa detallado

- 1- Organización genómica y proyectos genoma en plantas: *Arabidopsis thaliana*. Genomas de otros cultivos agrícolas. Técnicas moleculares aplicadas al mapeo genómico en una planta modelo. Mapas genéticos y mapas físicos. Proyectos internacionales de secuenciación y centros de recursos. Análisis de bases de datos.
- 2- Estructura y expresión del genoma plastídico: Composición del genoma plastídico. Estudios comparativos. Expresión de genes plastídicos. Promotores. Procesamiento de ARN. Mecanismos de regulación de la expresión génica y su relación con procesos de diferenciación. Estructura y expresión del genoma mitocondrial de plantas: Estructura molecular del genoma mitocondrial de plantas. Diferencias con otros genomas mitocondriales. Migración de genes al núcleo: posibles mecanismos moleculares. Editado de RNA. Esterilidad macho-citoplasmática: aspectos moleculares.
- 3- Mapeo genómico y sus aplicaciones: Caracteres cualitativos y cuantitativos. Marcadores moleculares. Concepto de mapa genético y poblaciones segregantes para su desarrollo. Metodología de mapeo de genes/QTLs. Su utilización en planes de mejoramiento genético. Clonado posicional de genes.
- 4- Mecanismos de reparación de ADN: Mecanismos preventivos: nucleótido difosfohidrolasas. Reparación directa: fotorreactivación y desalquilación. Sistemas de detección de daño especializados. Mantenimiento y control de calidad: MMR (reparación de maapareamientos); BER (reparación por escisión de base); NER (reparación por escisión de nucleótidos) y NHEJR (reparación por unión de extremos no homólogos). Mecanismos no específicos: reparación por translesión y recombinación.
- 5- Metabolismo – Metabolómica: Perfiles metabólicos. Ingeniería metabólica y análisis de flujos metabólicos. Tecnologías aplicadas al análisis del metabolismo en organismos vegetales. Aplicaciones del estudio de la metabolómica en plantas superiores.
- 6- Polisacáridos Vegetales: Almidón. Biosíntesis y degradación de almidón en plantas: Enzimas involucradas y regulación de la vía metabólica. Usos del almidón en la industria alimentaria. Almidones resistentes. Aplicaciones en la industria Farmacéutica. Otros usos industriales. Biofilms. Plásticos biodegradables.
- 7- Polisacáridos Vegetales: Celulosa. Síntesis y degradación. Enzimas involucradas. Regulación de la vía metabólica. Celulosa Sintasa. Módulos de unión a carbohidratos. Alteración del contenido de celulosa en plantas. Aplicaciones. Biocombustibles. Utilización de celulosa purificada y microcristalina en preparación de alimentos. Polisacáridos complejos de pared celular. Pectinas, Hemicelulosas, arabinosilanos. Estructura, síntesis y función. Aplicaciones industriales.
- 8- Biocombustibles: Biocombustibles de 1ra, 2da, 3ra y 4ta generación. Composición de la Matriz energética. Ventajas ambientales. Biodiesel. Bioetanol. Procesos de producción. Uso de microalgas. Campos de aplicación Biotecnológica para el desarrollo de cultivos energéticos.
- 9- Metabolismo de metales: Elementos traza en agroecosistemas (biodisponibilidad, deficiencia, fuentes de contaminación). Mecanismos de movilización y captación: acidificación del suelo, reducción, quelación, transportadores. Transporte entre tejidos: raíz a partes aéreas y partes aéreas a semilla. Transporte intracelular: cloroplasto, mitocondria y vacuola. Estrategias para evitar la toxicidad de metales: quelación (ácidos orgánicos, fitoquelatinas, metalotioneínas) y secuestro. Plantas hiperacumuladoras. Fitorremediación de metales.
- 10- Flavonoides: funciones biológicas en plantas y aplicaciones: Biosíntesis y regulación. Funciones biológicas: Interacciones legumbres-Rizobium; defensa contra la radiación UV-B e infección por patógenos; reproducción y fertilidad; flores y frutos. Ingeniería Genética de la vía de flavonoides. Biosíntesis en microorganismos. Beneficios de los flavonoides en la salud humana.
- 11- Biotecnología de algas: Estructura y morfología. Clasificación. Genomas de algas. Técnicas básicas de cultivo y mantenimiento. Valorización industrial de las microalgas: industria alimenticia y farmacéutica. Producción de proteínas recombinantes. Técnicas y herramientas genéticas. Transformación de microalgas y macroalgas
- 12- Desarrollo – Floración: Desarrollo y diferenciación del meristema apical. Modelo de desarrollo de flores, Modelo ABCDE, genes homéoticos: genes con dominio MADS y con homeodominio. Formación del patrón floral. Meristemas vegetativo, de inflorescencia y floral. Mantenimiento de meristemas. Genes de tiempo de



floración, de identidad de meristemas, de identidad de órganos y genes de acción tardía. Modelo de diferenciación de fruto, distintas clases.

- 13- Maduración y Poscosecha: Frutos climatéricos y no climatéricos. Cambios energéticos, bioquímicos y estructurales. Degradación de la pared celular: esterasas, transglucosilasas y expansinas. Extensión de la vida postcosecha de frutas y hortalizas. Uso del frío, limitaciones. Atmósferas controladas y modificadas. Inhibidores, secuestradores y antagonistas de la acción del etileno. Tratamientos de alta temperatura. Uso de radiación electromagnética de alta energía. Manipulación génica de la maduración y la senescencia.
- 14- Hormonas Vegetales: Descripción. Auxinas. Giberelinas. Citoquininas. Acido abscísico. Etileno. Efecto sobre la maduración. Factores externos. Efecto de diferentes hormonas sobre crecimiento, elongación, división celular y otros procesos.
- 15- Interacción Planta - microorganismos: Interacción Planta-microorganismos: Conceptos generales. Fitopatología: Generalidades de la respuesta de defensa de la planta. Capacidad oxidante-antioxidante en la respuesta defensiva de la planta. Virus, Bacterias, Hongos, Nemátodos
- 16- Interacción Planta - microorganismos: Interacciones Beneficiosas: las comunidades microbianas asociadas con el sistema de raíces, se considera que desempeñan un papel clave en el desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles. La respuesta de las plantas a la inoculación depende de las compatibilidades funcionales en la fisiología y en la bioquímica de la interacción, entre los componentes microbianos. Promotores del crecimiento y controladores biológicos. Ejemplos de interacciones beneficiosas con *Micorrizas*, *Trichoderma* spp. y *Pseudomonas*.

### Bibliografía

- 1- Buchanan BB, Gruissem W and Jones RL, eds. (2000) *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. American Society of Plant Physiologists, Rockville, MD.
- 2- Pfister B and Zeeman SC (2016) Formation of starch in plant cells *Cellular and Molecular Life Sciences* 73, 2781-2807.
- 3- Frankova L and Fry SC (2013) Biochemistry and physiological roles of enzymes that 'cut and paste' plant cell-wall polysaccharides. *Journal of Experimental Botany* 64, 3519-3550.
- 4- Kazamia E and Smith AG (2014) Assessing the environmental sustainability of biofuels. *Trends in Plant Science* 19, 615-618.
- 5- Kumar R, Bohra A, Pandey AK, Pandey MK, Kumar A (2017) Metabolomics for plant improvement: Status and prospects. *Frontiers in Plant Science* 8, 1302.
- 6- Gimpel JA, Henriquez V, Mayfield SP (2015) Metabolic Engineering of Eukaryotic Microalgae: Potential and Challenges Come with Great Diversity. *Frontiers in Microbiology* 6, 1376.
- 7- Tohge T, Watanabe M, Hoefgen R, Fernie AR (2013) The evolution of phenylpropanoid metabolism in the green lineage. *Crit Rev Biochem Mol Biol.* 48, 123-152.
- 8- Pieterse CM, Zamioudis C, Berendsen RL, Weller DM, Van Wees SC, Bakker PA (2014) Induced systemic resistance by beneficial microbes. *Annu Rev Phytopathol.* 52, 347-75.

**Requisitos a cumplimentar por los participantes:** Doctorandos y Profesionales con título de grado de las Ciencias Biológicas, Agrarias y afines o que acrediten antecedentes profesionales y/o académicos que avalen su formación en dichas áreas.

Carga horaria: 60 horas

Nº total de sesiones semanales y totales: 5 sesiones por semana

Duración en horas de cada sesión: 6 horas (4 teóricas / 2 sesiones de discusión de papers)

Días y horarios de realización: 20 al 30 de noviembre de 2018

Lugar Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario, Suipacha 531, Rosario

Cantidad de participantes: mínimo 6 – máximo 20 alumnos

Arancel por alumno: Alumnos de doctorado FCByF UNR con matrícula al día: sin arancel. Otros alumnos de Doctorado: \$1800, Profesionales: \$3000

**Condiciones de aprobación:** El alumno deberá tener una asistencia a las actividades teóricas y prácticas superior al 85%. El alumno deberá presentar en un seminario de uno de los tópicos en formato de presentación oral, en el que demuestre la comprensión de las técnicas desarrolladas en el curso.

**Inscripción:** enviar solicitud de inscripción y carta con justificación para realizar el curso por e-mail a ambas direcciones: [gomezcasati@cefobi-conicet.gov.ar](mailto:gomezcasati@cefobi-conicet.gov.ar), [cursos@fbioyf.unr.edu.ar](mailto:cursos@fbioyf.unr.edu.ar)