

## **Mejoramiento de cultivos utilizando Ingeniería Genética. Desde el laboratorio hasta el campo.**

*Curso de posgrado con créditos para la carrera Doctorado en Ciencias Biológicas de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral*

Directora: Dra. Raquel Chan

Docentes del módulo teórico práctico: Dra. Raquel Chan (FBCB-UNL), Dra. María Elena Otegui (UBA), Dra. Margarita Portapila (UNR), Dra. Karina Ribichich (FBCB-UNL), Dra. Julieta Cabello, Dr. Agustín Arce (FBCB-UNL), Dra. Jesica Raineri (FBCB-UNL), Dra. Mabel Campi (CONICET), Lic. Ramiro Picasso (CONICET), Lic. Silvia Lede (CONICET), Dr. Esteban Hopp (INTA-UBA), Dra. María Luz Zapata (Argenbio), Dr. Martín Romagnoli (CIFASIS-UNR)

### Objetivos:

El curso tiene como objetivo introducir al alumno en los distintos aspectos de la problemática de mejoramiento de cultivos aplicando técnicas biotecnológicas. Concretamente, la mayoría de las investigaciones en Biotecnología Vegetal aplicadas a la Agricultura se llevan adelante utilizando sistemas modelos. Estos sistemas modelos de mucha utilidad distan mucho de los cultivos de interés agronómico en sus parámetros a evaluar y los análisis hechos en condiciones controladas de cámara de cultivo o invernadero no se condicen muchas veces con lo que sucede en el campo. Además de estos aspectos fundamentales, el curso tiene como objetivos interiorizar al alumno con los sistemas de protección de propiedad intelectual y los requerimientos regulatorios cuando se trabaja con cultivos modificados genéticamente.

### Perfil de los alumnos:

Los alumnos deberán ser Licenciados en Biotecnología, en Biología con orientación a la Biología Vegetal o Ingenieros Agrónomos con conocimientos previos de Biología Molecular.

Modalidad: presencial

### Carga horaria:

Módulo teórico práctico: 60 h (50 h presenciales y 10 destinadas a investigar y elaborar un proyecto que constituirá el trabajo final)

- Clases teóricas: lunes a viernes de 9 a 16 h con intervalos de descanso para refrigerio.
- Trabajos teórico-prácticos: lunes a viernes de 16 a 19.
- Se requerirá el uso de computadora personal y acceso a internet para los trabajos teórico-prácticos.

Número de vacantes

Clases teóricas: 60

Trabajos Prácticos: 25

Temas teóricos a abordar

- Las plantas y su ambiente
- Mecanismos moleculares de adaptación de las plantas al estrés
- Diferencias en las respuestas de adaptación de distintas especies
- Identificación de genes de respuesta. Metodologías experimentales.
- Sistemas modelos y cultivos
- Patentes agrobiotecnológicas
- Transformación de cultivos de interés agronómico
- Ensayos en cámara de cultivo
- Temas regulatorios
- Ensayos en invernadero
- Ensayos a campo. Parámetros fundamentales dependiendo de la especie
- Ingeniería Genética versus mejoramiento clásico.
- Utilización de imágenes para la evaluación de parámetros de desarrollo y productividad
- Predictibilidad utilizando modelos matemáticos
- Integración de todos los conceptos y elección de estrategias

Temas teórico-prácticos

- Transformación de cultivos: arroz y maíz
- Búsqueda de patentes
- Ensayos en invernadero y/o campo, evaluación de parámetros fisiológicos
- Análisis de datos de ensayos a campo

Bibliografía:

Se utilizarán bases de datos (ABRC, eBAR, patent lens, etc.) y artículos publicados en revistas de circulación periódica como Plant Journal, Plant Cell, Plant Biotechnology Journal, Journal of Experimental Botany, Nature Biotechnology, Journal of Biotechnology, Crop Science, Field Crop Research, etc.

La bibliografía será provista a los alumnos por los docentes encargados de cada tema.

Algunos ejemplos de los artículos y patentes a utilizarse:

Altpeter F, Zhang H (2008) Materials and methods for improving quality and characteristics of grasses. WO2008021397A1.

Araus JL, Cairns JE (2014) Field high-throughput phenotyping: the new crop breeding frontier. Trends Plant Sci 19:52–61.

Bhatnagar-Mathur P et al. (2014) Transgenic peanut overexpressing the DREB1A transcription factor has higher yields under drought stress. Mol Breed 33:327–340.

Century K, Reuber TL, Ratcliffe OJ (2008) Regulating the regulators: the future prospects for transcription-factor-based agricultural biotechnology products. *Plant Physiol* 147:20-29.

Chen Y-S et al. (2015) A late embryogenesis abundant protein HVA1 regulated by an inducible promoter enhances root growth and abiotic stress tolerance in rice without yield penalty. *Plant Biotechnol J* 13:105-116.

Kovalchuk N et al. (2016) The homeodomain transcription factor TaHDZip1-2 from wheat regulates frost tolerance, flowering time and spike development in transgenic barley *New Phytol* 211:671-687.

Moon S-J et al. (2015) Ectopic expression of a hot pepper bZIP-like transcription factor in potato enhances drought tolerance without decreasing tuber yield. *Plant Mol Biol* 89:421-431.

Morran S et al. (2011) Improvement of stress tolerance of wheat and barley by modulation of expression of DREB/CBF factors. *Plant Biotechnol J* 9:230-249.

Passioura JB (2010) Scaling up: the essence of effective agricultural research. *Funct Plant Biol* 37:585-591.

Passioura JB (2012) Phenotyping for drought tolerance in grain crops: when is it useful to breeders? *Funct Plant Biol* 39:851-859.

Skirydz A et al. (2011) Survival and growth of Arabidopsis plants given limited water are not equal. *Nature Biotechnol* 29:212-214.

Wang W, Vinocur B, Altman A (2003) Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance. *Planta* 218:1-14.

Yang Y et al. (2017) Overexpression of the class I homeodomain transcription factor TaHDZip1-5 increases drought and frost tolerance in transgenic wheat. *Plant Biotechnol J* doi: 10.1111/pbi.12865

Zhang JZ, Creelman RA, Zhu J-K (2004) From Laboratory to Field. Using Information from Arabidopsis to Engineer Salt, Cold, and Drought Tolerance in Crops. *Plant Phys* 135:615-621.

#### Método de evaluación:

Se evaluará a los alumnos con un trabajo final que consistirá en un proyecto que deberá incluir todos los aspectos discutidos en el curso: descubrimiento de genes, búsqueda de patentes, ensayos en modelos, transformación de un cultivo, ensayos en condiciones controladas, ensayos a campo. El trabajo se hará con la guía de los docentes responsables de cada módulo y, por su complejidad, se entregará hasta un mes después de iniciado el curso.

Derecho de inscripción: el monto se fijará próximo al dictado del curso

Presupuestos de gastos y formas de financiamiento: El curso se autofinanciará a través del SET de posgrado.