

CS - 27 / 2022

HURLINGHAM, 20/04/2022

VISTO el Estatuto, el Reglamento Interno del Consejo Superior de la UNIVERSIDAD NACIONAL de HURLINGHAM y el expediente N° 149/2022 del registro de esta Universidad, y

CONSIDERANDO:

Que la Universidad tiene como objetivo contribuir al mejoramiento de la calidad de la vida de la comunidad transfiriendo tecnologías, elevando el nivel sociocultural, científico, político y económico con el fin de formar personas reflexivas y críticas con respeto al orden institucional y democrático y que desarrollen valores éticos y solidarios.-

Que corresponde al Consejo Superior aprobar los planes de estudio de acuerdo al artículo 24 inciso 1) del Estatuto provisorio de la UNIVERSIDAD NACIONAL de HURLINGHAM.

Que a través del expediente 149/2022, la Secretaría Académica eleva al Rector el Plan de estudio de la Especialización en Biotecnología Vegetal para su consideración.

Que el Rector lo remite para su tratamiento por la Comisión de Enseñanza atento a lo establecido en el art. 30 del Reglamento Interno del Consejo Superior.

Que reunida la Comisión de enseñanza, el citado Plan de estudio se aprueba por unanimidad.

Que en virtud del Artículo 22 del Estatuto de la Universidad, el Rector integrará el Consejo Superior de la Universidad.

Que el Sr. Rector de la Universidad Nacional de Hurlingham Lic. Jaime Perczyk, se encuentra de licencia por cargo de mayor jerarquía.

Que por Resolución del Consejo Superior N° 192/2019, se establece que el Sr. Vicerrector Mg. Walter Andrés Marcelo Wallach asumirá las funciones de Rector de la Universidad Nacional de Hurlingham.

Que la presente medida se dicta en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto de la UNIVERSIDAD NACIONAL de HURLINGHAM, el Reglamento Interno del Consejo Superior y luego de haberse resuelto en reunión del día 20 de abril de 2022 de este Consejo Superior

Por ello,

CS - 27 / 2022

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Crear la Especialización en Biotecnología Vegetal de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar el Plan de estudio de la Especialización en Biotecnología Vegetal de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM que se acompaña en el Anexo único formando parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese, comuníquese y archívese.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM

**(Ley N° 27.016, sancionada el 19 de
noviembre de 2014 y promulgada el 2 de diciembre
de 2014)**

Plan de Estudios: ESPECIALIZACIÓN EN

BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

Modalidad:

PRESENCIAL

1. Denominaciones generales

Denominación de la Especialización: Especialización en Biotecnología Vegetal

Título otorgado: Especialista en Biotecnología Vegetal

Duración: 1 año y medio (3 cuatrimestres)

Modalidad: Presencial

Carga horaria total: 416 horas reloj

2. Fundamentación de la propuesta

La Universidad Nacional de Hurlingham fue creada por la Ley 27.016 del Congreso Nacional, aprobada por amplia mayoría en noviembre de 2014 y promulgada el 2 de diciembre del mismo año. Es una de las universidades nacionales que existen en nuestro país. Inició sus actividades académicas con una matrícula que dio cuenta de las enormes expectativas que esta casa de estudios genera en la comunidad. Desde el comienzo de sus actividades, la institución asume el desafío de contribuir al desarrollo local y nacional a través de la producción y distribución equitativa de conocimientos e innovaciones científico – tecnológicas, siempre con un fuerte compromiso con la formación de excelencia y la inclusión, al servicio del acceso, permanencia y promoción de sus estudiantes. El logro de estos objetivos fundacionales amerita la revisión de los parámetros, más tradicionales, que han organizado históricamente los procesos de enseñanza en el nivel superior.

La propuesta de formación de la Especialización en Biotecnología Vegetal promueve el compromiso institucional de formar profesionales con conocimientos actualizados, de las distintas áreas del campo de la biotecnología, para potenciar la aplicación de los conocimientos en el campo profesional. Los avances tecnológicos permanentes requieren de una profundización y actualización en la formación profesional a través de la vinculación entre teoría y práctica, lo que permite un abordaje conceptual y superador respecto de los conocimientos adquiridos en la carrera de grado.

La formación profesional en el área de la biotecnología vegetal es necesaria como consecuencia del aumento de la población mundial y la carencia de alimentos que se producirá a lo largo de los años. Además, no solo es fundamental en la lucha contra la escasez de alimentos, sino que también brinda herramientas poderosas para adaptar/mejorar cultivos incorporando características nuevas que le den diferentes ventajas ante la presencia de estreses abióticos y bióticos y de esa manera, mediante el uso de la tecnología en especies vegetales, obtener beneficios en términos alimenticios.

La formación profesional en biotecnología vegetal también es necesaria para disminuir o colaborar con la disminución de contaminación que crece día a día a nivel mundial. Una herramienta fundamental dentro de la biotecnología vegetal es la fitorremediación, tecnología que se basa en el uso de plantas para reducir la contaminación en sitio de

contaminantes orgánicos e inorgánicos de suelos, sedimentos, agua y aire, a partir de procesos bioquímicos realizados por las plantas y microorganismos asociados a su sistema de raíz, que conducen a la reducción, mineralización, degradación, volatilización y estabilización de los diversos tipos de contaminantes.

La especialización en Biotecnología Vegetal de la Universidad Nacional de Hurlingham será pionera en la formación de profesionales en un área carente de dicha propuesta y permitirá establecer vínculos con el INTA proveyendo mano de obra calificada para desarrollar y llevar a cabo distintos proyectos de investigación. Además, permitirá incorporar profesionales muy bien calificados en el ámbito institucional privado regional.

3. Requisitos de ingreso

- Ser graduado/a universitario con título de grado expedido por una Universidad Nacional, Provincial o privada reconocida por el Poder Ejecutivo Nacional en las siguientes carreras: Licenciaturas en biotecnología, biología, microbiología, genética, Ingenierías en biotecnología, agronomía, agropecuaria.
- Ser graduado/a universitario/a de una de las carreras mencionadas en el primer ítem o equivalentes, con título expedido por una universidad extranjera reconocida por las autoridades competentes de su país de origen, previa evaluación de sus estudios por el Comité Académico de la Especialización. La admisión de aspirantes no significará en ningún caso la reválida del título de grado.
- Podrán aceptarse excepcionalmente profesionales en áreas afines a las enumeradas anteriormente previo análisis de los antecedentes de las/os aspirantes y del plan de estudios de sus respectivas carreras por la dirección en conjunto con el comité académico del programa.

4. Objetivos

Objetivo

general:

- Contribuir a la formación de profesionales altamente calificados para desempeñarse en el área de la Biotecnología vegetal, tanto en el ámbito privado como público.

Objetivos específicos:

- Aportar herramientas conceptuales y habilidades técnicas dirigidas a la formación de profesionales que se desempeñen tanto en el sector público como privado, en puestos de trabajo relacionados con la biotecnología vegetal.
- Capacitar profesionales con herramientas actualizadas de biología molecular e ingeniería genética para su aplicación en diferentes tareas tales como: cultivo de tejidos vegetales, generación de plantas modificadas genéticamente, fitosanidad y micropropagación.
- Contribuir al desarrollo local a partir de la formación de profesionales con conocimientos científicos, técnicos y específicos que les permitan desarrollar soluciones a problemas de investigación, ambientales, tecnológicos y/o productivos mediante el uso de herramientas biotecnológicas con un enfoque multidisciplinario.

5. Perfil del egresado

El/la egresado/a de la Especialización en Biotecnología Vegetal de la UNaHur

- Poseerá formación teórico-práctica y metodológica en el campo de la Biotecnología vegetal que le permitirá desempeñarse tanto en el ámbito público como privado.
- Tendrá un fuerte compromiso con el desarrollo de soluciones tecnológicas y productivas relacionadas con el desarrollo de nuevas variedades de cultivo, micropropagación y saneamiento, así como el uso de vegetales en técnicas de fitorremediación de sitios contaminados.
- Contará con una actualización en las técnicas desarrolladas en la especialización que al encontrarse en continuo avance tecnológico van cambiando rápidamente y son necesarias para el correcto desarrollo de las tareas.
- Será idóneo para planificar y llevar a cabo distintos proyectos de investigación y soluciones a través del uso de vegetales para la resolución de distintas problemáticas.

- Poseerá habilidades vinculadas, en el manejo dentro del laboratorio, a diferentes tareas generales y a su vez, a técnicas de cada una de las temáticas específicas de la especialización.

6. Alcances del título

El/la egresado/a de la especialización en Biotecnología vegetal será competente para:

- Desarrollar nuevas variedades de cultivos por diferentes métodos de mejoramiento vegetal.
- Desarrollar y evaluar cultivos vegetales genéticamente modificados.
- Obtener cultivos de interés saneados por métodos de micropropagación.
- Utilizar vegetales en estrategias de remediación en diferentes ambientes contaminados.
- Diseñar y participar en propuestas y metodologías de investigación con actitud reflexiva y crítica en relación al uso y la incorporación de nuevas tecnologías y su utilización en el contexto de la investigación.
- Utilizar de manera eficaz y fluida materiales y reactivos de laboratorio.

7. Plan de estudios

El plan de cursada es estructurado y está organizado en 9 asignaturas teórico-prácticas.

Las 4 asignaturas iniciales expresan las bases teóricas y prácticas del plan de estudios, las cuales son: Introducción a la biología vegetal; Fisiología e inmunidad vegetal; Genética General y Genética Molecular.

Las materias restantes se centran en la formación específica, cuyo objetivo es profundizar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos en el primer grupo de asignaturas, es decir, promover el razonamiento y ahondar en el análisis de los datos. Las 5 materias son: Marcadores moleculares y mejoramiento; Fitorremediación; Cultivo de tejidos vegetales; Herramientas para análisis de datos y Técnicas moleculares. Además, cuenta con un taller de trabajo final integrador que promueve el acompañamiento a la realización del trabajo final de especialización.

Asignatura	Régimen de cursada	Carga horaria			
		Semanal	Total Teórica	Total Práctica	Total
Introducción a la biología vegetal	Cuatrimestral	2	20	12	32
Fisiología e inmunidad vegetal	Cuatrimestral	3	30	18	48
Genética general	Cuatrimestral	3	30	18	48
Genética molecular	Cuatrimestral	3	30	18	48
Marcadores moleculares y mejoramiento	Cuatrimestral	3	20	28	48
Fitorremediación	Cuatrimestral	2	20	12	32
Cultivo de tejidos vegetales	Cuatrimestral	3	18	30	48
Herramientas para análisis de datos	Cuatrimestral	2	10	22	32
Técnicas moleculares	Cuatrimestral	3	20	28	48
Taller de trabajo final integrador	Cuatrimestral	2	20	12	32
Total Carga Horaria			218	198	416

8. Actividades prácticas en las asignaturas

Las prácticas a desarrollar en las materias que así lo requieran serán realizadas en la UNaHur. La universidad cuenta con tres laboratorios de docencia equipados con todo lo necesario para el desarrollo de las mismas. Algunas prácticas que se realizarán en el marco del dictado de las asignaturas de la especialización serán: purificación de ácidos nucleicos,

detección de marcadores moleculares, PCR/ RTqPCR; corridas electroforéticas en geles de agarosa/poliacrilamida, micropropagación y aclimatación de especies vegetales en la biofábrica de la UNaHur, entre otras.

9. Trabajo Final de integración

Para obtener el título se deberá contar con la aprobación de un trabajo final integrador que se tendrá que entregar en forma escrita y, luego de aprobado el escrito, defenderlo de manera oral.

El trabajo final integrador deberá ser realizado de manera individual. El/la estudiante deberá efectuar, plantear y/o discutir un problema real, actual o potencial y realizar una propuesta relevante. Este trabajo deberá abordar aspectos de la biotecnología vegetal aprendidos en las distintas materias de la especialización.

10. Contenidos mínimos Introducción a la biología vegetal

Anatomía de la célula vegetal. Nociones de morfología externa de un vegetal superior; descripción de sus órganos: raíz, tallo, hojas, yemas. Flor e inflorescencia; frutos y semillas. Tipos y síntesis de clasificaciones. Histología y anatomía de plantas; tipos de tejidos. Meristemas, tipos y citología. Gametogénesis. Fecundación y Embriogénesis. Diferencias entre monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Fisiología e inmunidad vegetal

Transporte de agua. Modelo compuesto del pasaje de agua: apoplasto, simplasto y transcelular. Absorción de agua por las raíces y transporte por xilema. Transpiración. Nutrición mineral. Macronutrientes y oligoelementos. Absorción y transporte.

Metabolitos secundarios. Plasticidad bioquímica y comportamiento vegetal. Floema y translocación de fotosintatos. El floema como sistema de comunicación inter-órgano. Interacción con el medio ambiente. Hormonas vegetales. Fotomorfogénesis. Fitocromos. Criptocromos. Fototropinas. Floración. Fases de desarrollo: vegetativo, reproductivo, floral. Modelo de coincidencia externa. Gametogénesis. Polinización. Fertilización.

Interacción polen-pistilo. Estrés abiótico. Integración entre los diferentes estreses. Estrés biótico. Inmunidad tipo PTI (PAMP-triggered immunity) y ETI (Effector-triggered immunity). Interrelación entre hormonas y respuesta inmune. Resistencia a patógenos. Silenciamiento génico en plantas: conceptos y aplicaciones.

Genética general

División celular, estructura, función y organización de los cromosomas y genomas. Los mecanismos de la herencia. Extensiones del análisis mendeliano. Ligamiento y recombinación. Variación cromosómica (estructural y numérica). Genética cuantitativa. Genética de poblaciones.

Genética molecular

Organización de los genes. Definición estructural versus definición funcional de gen. Secuencias codificantes y secuencias no codificantes en plantas. Promotores, terminadores, amplificadores (enhancers), silenciadores, exones, intrones, señales de poliadenilación, mutaciones y reparación. Transposición. Transposición en eucariontes: elementos de control en maíz. Retrotransposones: homología con los retrovirus. Consecuencias de la transposición genética: reestructuraciones cromosómicas, cambios en los patrones de regulación genética. Uso de elementos móviles en biotecnología: Etiquetado de genes (transposon tagging). Regulación de la expresión génica. Epigenética.

Marcadores moleculares y mejoramiento

Marcadores morfológicos, bioquímicos y moleculares. Principales tipos de marcadores moleculares: RAPD, RFLP, AFLP, Microsatélites, SNP, Marcadores Funcionales. Origen de los polimorfismos genómicos en vegetales (mutaciones puntuales, indels, actividad de elementos repetitivos transposones, retrotransposones-, poliploidía, etcétera). Aplicación de marcadores moleculares en el mapeo genético. Búsqueda de polimorfismos ligados a caracteres de interés agronómico. Construcción de mapas genéticos. Usos de la información contenida en esos mapas.

Caracterización de genotipos. Estimación de la variabilidad en poblaciones naturales y bancos de germoplasma. Detección de marcadores ligado a gen de interés en cultivo.

Fitorremediación

Concepto. Terminología básica. Ventajas y desventajas. Remoción de compuestos orgánicos e inorgánicos. Fitoextracción de metales pesados. Remoción de pesticidas. Remoción de fenol y derivados clorofenólicos. Aplicación de cultivos in vitro como herramientas para procesos de fitorremediación de contaminantes. Impacto ambiental. Biorreactores y plantas como biorreactores.

Cultivo de tejidos vegetales

Métodos de cultivo in vitro de células y tejidos vegetales. Breve historia y antecedentes del cultivo vegetal in vitro. Concepto de cultivo in vitro. Totipotencia celular. Laboratorio: Infraestructura, equipos y materiales. Cabina de seguridad. Medios de cultivo. Composición

y preparación. Medios sólidos y líquidos. Recipientes utilizados. Esterilización. Obtención, preparación y desinfección del material vegetal. Fuentes y tipos de explantos. Obtención de plantas en condiciones de asepsia. Tipos de incubación. Factores físicos. Aplicaciones. Transformación mediada por *Agrobacterium rhizogenes*, mecanismo de transformación. Obtención y mantenimiento de los cultivos. Principales características. Aplicaciones de los cultivos in vitro. Potencial biosintético de los cultivos in vitro. Producción de metabolitos secundarios y enzimas. Biotransformaciones. Micropropagación: principales conceptos, esquema general de la micropropagación, aplicaciones. Aclimatación de plantas. Crecimiento de plantas en cámaras de cultivo de ambiente regulado e invernáculos.

Herramientas para análisis de datos

Uso de bases de datos de ácidos nucleicos y proteínas (NCBI, EBI, KEGG, InterPro, Gene Ontology). Análisis de secuencias génicas y de proteínas. Identificación de Marcos de lectura abiertos y Traducción in silico. Análisis de homología por BLAST (BLASTn, tBLASTx, BLASTp). Alineamiento de nucleótidos y aminoácidos con CLUSTAL. Construcción de Dendogramas y Árboles filogenéticos. Diseño y evaluación de oligonucleótidos iniciadores específicos, universales, y degenerados. Consideraciones teóricas y uso de programas bioinformáticos y bases de datos.

Técnicas moleculares

Enzimas de restricción. Ligasas. Polimerasas. Clonado de genes. Vectores de clonación y vectores de expresión. Bibliotecas genómicas y de ADNc (genotecas). Células hospedadoras. Estrategias de clonación. Secuenciación del ADN. Bancos de expresión. Amplificación del ADN. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Retrotranscripción. RT-PCR. PCR cuantitativa de tiempo real (qRT-PCR). Hibridización de los Ácidos Nucleicos. Southern Blot. Northern Blot. Hibridización in situ de tejidos. Técnicas inmunológicas: Western Blot. ELISA. MSAP. RRBS. MSAP.

Taller de trabajo final integrador

Concepto de trabajo final. Definición de los temas de trabajo. Normas de presentación de un trabajo de especialización. Proceso y pautas de escritura. Formulación de hipótesis. La construcción de problemas de investigación. El proceso de elaboración del diseño de trabajo final. Desarrollo del Proyecto de Trabajo Final individual. Técnicas y recursos para la presentación del Trabajo Final.

11. Metodología de cursado

Las/os estudiantes desarrollarán las actividades académicas bajo la modalidad presencial en la Universidad Nacional de Hurlingham. Asimismo, la organización de la carga horaria de

las materias del plan de estudio contempla, además de la carga horaria teórica, una cantidad de horas de actividades prácticas destinadas al trabajo en el laboratorio y en la biofábrica de la Universidad.

12. Criterios de aprobación

La evaluación y aprobación se encuadran en el Régimen Académico General para las carreras de Especialización de la Universidad.

El título de Especialista en Biotecnología Vegetal se alcanza con la aprobación de todas las actividades curriculares establecidas en el plan de estudios y la aprobación de un trabajo final integrador.

Hoja de firmas