

CS - 261 / 2024

HURLINGHAM, 16/10/2024

VISTO el Estatuto, el Reglamento Interno del Consejo Superior de la UNIVERSIDAD NACIONAL de HURLINGHAM y el expediente N° 823/2024 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 la Universidad lleva adelante un proceso permanente de diseño, evaluación, reforma y creación de nuevos planes de estudio de pre grado, grado y posgrado.

Que la Universidad proyecta la ampliación de la oferta de posgrados con la finalidad de promover la formación continua y especializada de las y los egresadas/os de carreras de grado.

Que se espera que las carreras de posgrado favorezcan la elevación de la titulación académica de las y los docentes de la universidad.

Que corresponde al Consejo Superior aprobar los planes de estudio de acuerdo al artículo 58 inciso l) del Estatuto provisorio de la UNIVERSIDAD NACIONAL de HURLINGHAM.

CS - 261 / 2024

Que a través del expediente N° 823/2024, la Secretaría Académica eleva al Rector el Plan de estudios de la Especialización en Bio-Nanotecnología para su consideración.

Que la Dirección General de Asuntos Legales ha efectuado la intervención correspondiente.

Que se han elevado las presentes actuaciones para su tratamiento en la Comisión de enseñanza y ha dado dictamen favorable.

Que en virtud del Artículo 55 del Estatuto de la Universidad, el Rector integrará el Consejo Superior de la Universidad.

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 16 de octubre de 2024 de este Consejo Superior.

Por ello,

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
HURLINGHAM**

RESUELVE:

CS - 261 / 2024

ARTÍCULO 1º.- Crear la Especialización en Bio-Nanotecnología de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar el Plan de estudios de la Especialización en Bio-Nanotecnología de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM que se acompaña en el Anexo único formando parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3º.- 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 Bio-Nanotecnología

Año 2024



Denominaciones generales

Denominación de la carrera: Especialización en Bio-Nanotecnología

Título otorgado: Especialista en Bio-Nanotecnología

Duración: 1 año y medio (3 cuatrimestres)

Carga horaria de interacción pedagógica total: 360 horas reloj

Créditos: 60 CRE

Modalidad de cursada: Presencial

1. Fundamentación de la propuesta

La Nanotecnología es un área transversal y de vacancia en el país, de gran relevancia y crecimiento proyectado en el futuro mediano e inmediato, con amplias posibilidades de aplicación industrial que generen impactos directos en el bienestar colectivo a través de su implementación, e impactos indirectos económicos a través del agregado de valor y la generación de puestos laborales. Su aplicación en temas biotecnológicos es conocida como Bio-Nanotecnología.

Dentro de la Bio-Nanotecnología se ubican áreas principales como la Nanomedicina, que comprende tanto la terapéutica a través de efectores nanotecnológicos, como el diseño de sistemas nanoparticulados de administración y liberación de fármacos, así como el diagnóstico basado en técnicas nanotecnológicas, o incluso la regeneración de tejidos y el desarrollo de interfaces biosensoras. Las aplicaciones bio-nanotecnológicas exceden sin embargo al campo de la salud humana, incluyendo también avances y soluciones en salud animal, en biotecnología vegetal, y en sanidad integral de ecosistemas.

De la mano de ello, toda formación de relevancia en el área presupone el conocimiento profundo y detallado de las implicancias de seguridad, regulatorias, éticas, y de la percepción pública de la Nanotecnología en general, como paradigma que en estas décadas del siglo XXI atraviesa un sinfín de campos temáticos, tanto del conocimiento científico como principalmente tecnológicos. El conocimiento dentro de la Bio-Nanotecnología tiene un profundo carácter transdisciplinar, lo que hace que, por un lado, esta Especialización sea de interés a profesionales cuya

titulación de grado provenga de disciplinas variadas tales como la Biotecnología, Química, Bioquímica, Medicina, Biología, Física, Informática, entre otras.

A su vez, la confluencia armónica del avance académico, del desarrollo industrial, y de la validación en campo (p.ej. a través de su aprobación clínica, veterinaria, etc) requiere la adquisición de una visión integral para quienes quieran consolidarse en este ámbito, aprehendiendo el manejo solvente dentro de la interdisciplina colaborativa científica. De esta manera, y dado el carácter de tecnología clave de la Bio-Nanotecnología los recursos humanos que pretende formar esta carrera de posgrado apuntan al éxito del proceso que comienza con las ideas y culmina en la traslación y la comercialización de productos de alto valor agregado.

En nuestro continente aún existen pocos programas de posgrado en Nanotecnología, y menos aún en Bio-Nanotecnología. La mayoría de dichos programas se encuentran en universidades brasileñas, la mayoría de ellas siendo instituciones de larga tradición en tecnologías de punta. Dentro de tal contexto regional, nuestra carrera de Especialización en Bio-Nanotecnología propone posicionarse como un postgrado atractivo a nivel nacional, que brinde herramientas y conocimientos actualizados y de punta a profesionales que hayan completado su formación de grado y deseen complementar la misma capacitándose en temas que no se desarrollan a este nivel en la oferta actual de carreras de grado ni en otras carreras de postgrado. Quienes egresen de esta especialización estarán en condiciones de hablar un mismo idioma con grupos de investigación, desarrollo e innovación de otras instituciones del sector público, privado, o mixto, tanto del resto del país como a nivel internacional, facilitando la construcción de colaboraciones en temas de Bio-Nanotecnología. A su vez, el emplazamiento de esta carrera de postgrado en la UNAHUR —con su importancia como polo de conocimiento, tecnología e innovación en el área fuertemente industrial del Conurbano bonaerense en la que se halla ubicada— contribuirá positivamente a la interacción entre la institución y su entorno.

2. Objetivos de la carrera

La especialización en Bio-Nanotecnología tiene como objetivo general formar estudiantes de posgrado en materia tanto teórica como práctica en el ámbito de la Nanotecnología y, en particular, en sus aplicaciones relacionadas con la Biotecnología.

Objetivos específicos:

- a) Comprender la fenomenología fundamental de la nanotecnología.
- b) Interpretar resultados en el amplio abanico de técnicas de caracterización utilizadas en nanotecnología.
- c) Comprender los fenómenos de interacción entre los materiales nanoparticulados y los seres vivos.
- d) Adquirir criterios para el planteo del uso de herramientas nanotecnológicas como solución a necesidades en el campo de la biotecnología y áreas relacionadas en salud, farmacología, cosmética, y otras industrias, incluyendo criterios de escalabilidad, viabilidad económica, y compatibilidad regulatoria.
- e) Formar profesionales en un área transversal y de vacancia en el país, de gran relevancia y crecimiento en el futuro mediano e inmediato, con aplicaciones industriales de impacto directo en el bienestar colectivo.

3. Perfil del egresado

La persona que egrese de esta especialización estará preparada para afrontar los retos actuales y futuros en el campo de la bio-nanotecnología, contribuyendo al desarrollo de soluciones innovadoras que mejoren la calidad de vida y el bienestar colectivo. Su formación le permitirá no solo adaptarse a un mercado laboral en expansión, sino también liderar proyectos que tengan un impacto significativo en la sociedad.

En particular, quienes egresen como especialistas en bio-nanotecnología podrán:

- a) Comprender e interpretar correctamente diversas producciones tales como trabajos de investigación, informes técnicos, patentes, proyectos

científico-tecnológicos, y otros que incluyan el uso de herramientas y/o conocimientos nanotecnológicos con aplicaciones biotecnológicas.

b) Emplear los conocimientos adquiridos sobre técnicas y tecnologías analíticas que podrán aplicar en trabajos que conduzcan, ya sea a través de su manejo directo o de su solicitud como servicios de terceros.

a) Tendrá capacidad para analizar datos complejos y jurar conclusiones fundamentadas en la investigación y aplicaciones prácticas.

b) Poseerá habilidad para colaborar con expertos de diferentes disciplinas, integrando conocimientos de química, biología, ingeniería y medicina en el desarrollo de soluciones innovadoras.

c) Fomentará un enfoque ético en la investigación y desarrollo, priorizando el bienestar colectivo y la sostenibilidad.

4. Requisitos de ingreso

Se requerirá título de grado universitario en Licenciatura en Biotecnología, Licenciatura en Gestión Ambiental, Licenciatura en Tecnología de los Alimentos, Licenciatura en Desarrollo Agrario, Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería en Energía Eléctrica, Licenciatura en Informática, Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría, Profesorado Universitario de Biología, Profesorado Universitario de Matemática, o bien título de grado de carreras afines con validez oficial o una amplia trayectoria demostrable en el tema. Los estudiantes extranjeros o con título emitido por una universidad del exterior deberán cumplir con los requisitos nacionales de convalidación de títulos para el estudio de carrera de posgrado.

5. Organización del plan de estudios

La carrera de Especialización en Bio-Nanotecnología está compuesta por un ciclo de cursada de 1 año y medio que comprende nueve seminarios a ser aprobados, además del trabajo final a presentar. Los seminarios son: **Elementos de fisicoquímica y biofísica, Introducción a la nanotecnología y caracterización en la nanoescala; Nanomedicina y nanotecnología farmacéutica, Nanotecnología de materiales y sus bio-aplicaciones; Nanotecnología en diagnóstico, nano-microbiología, y nano-antibióticos; Nanotoxicología y**

nanoecotoxicología; Percepción pública, legislación, y negocios en nanotecnología; Seminario de actualización bio-nano; Taller de trabajo final.

Los cursos de la carrera se ofrecen en modalidad teórico-práctica, correspondiendo esta última tanto a los talleres de seminario como a las actividades realizadas en laboratorio.

Cód	Unidad curricular	Carga horaria de interacción			Carga horaria de trabajo autónomo	Carga horaria de trabajo total	CRE
		Teórica	Práctica	Total			
1	Elementos de fisicoquímica y biofísica	40	-	40	85	125	5
2	Introducción a la nanotecnología y caracterización en la nanoescala	20	20	40	85	125	5
3	Nanomedicina y nanotecnología farmacéutica	30	10	40	85	125	5
4	Nanotecnología de materiales y sus bio-aplicaciones	30	10	40	85	125	5
5	Nanotecnología en diagnóstico, nano-microbiología, y nano-antibióticos	30	10	40	85	125	5
6	Nanotoxicología y nanoecotoxicología	35	5	40	85	125	5
7	Percepción pública, legislación, y negocios en nanotecnología	40	-	40	85	125	5
8	Seminario de actualización bionano	40	-	40	85	125	5
9	Taller de trabajo final	40	-	40	85	125	5
10	Trabajo final			-	375	375	15
	Totales			360	1140	1500	60

6. Formación Práctica

Las prácticas presenciales de las materias que cuenten con su carga horaria práctica respectiva se llevarán a cabo principalmente en dependencias del Laboratorio de Nanosistemas de Aplicación Biotecnológica (LANSAB) de la UNAHUR. Adicionalmente, algunas prácticas o parte de ellas se llevarán a cabo en los laboratorios de docencia de la UNAHUR. Por medio de las prácticas se busca que las y los estudiantes fortalezcan su formación elaborando distintos tipos de nanomateriales (liposomas multi, oligo, y unilamelares, nanopartículas lipídicas, nanopartículas metálicas, etc), así como caracterizando fisicoquímicamente su estructura por medio del equipamiento específico que se describe en la teoría para las distintas técnicas aprendidas (dispersión de luz dinámica, potencial zeta, fluorescencia matricial, microscopía confocal de fluorescencia, determinación de eficiencia de encapsulación, espectroscopía infrarroja, determinación de estabilidad coloidal, etc).

7. Contenidos mínimos de cada asignatura

Elementos de Fisicoquímica y Biofísica. Física clásica y moderna. Datos, leyes y teorías. Medición de magnitudes. Sistemas de unidades. Magnitudes escalares y vectoriales. Sistemas de coordenadas. Modelo del cuerpo puntual. Sistemas de referencia. Trayectoria. Análisis de gráficos. Leyes de Newton. Teoría atómica de la materia. Estructura atómica. Tabla periódica. Comportamiento de la luz. Absorción atómica. Concepto de biofísica. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de proteínas. Velocidad de reacción. Ley de velocidad y orden de reacción. Ley integrada de velocidad. Métodos de determinación del orden de reacción. Dependencia de la velocidad de reacción con la temperatura: ecuación de Arrhenius. Energía de activación de una reacción. Sistema, alrededores, universo. Estado de un sistema. Funciones de estado y funciones del camino. Principios de termodinámica.

Introducción a la Nanotecnología y caracterización en la nanoescala. Concepto de Nanotecnología. Efectos superficiales. Efectos cuánticos. Interacción

con sistemas biológicos. Funcionalización. Aplicaciones en distintas disciplinas. Introducción al transporte de moléculas. Nanopartículas. Nanotubos. Nanoclusters. Sistemas lipídicos. Síntesis de nanoestructuras. Determinación de tamaño por dispersión de luz dinámica. Distribución en intensidad, número, área, y volumen. Determinación de tamaño por NTA. TEM, crio-TEM, SEM, AFM, SAXS. Potencial Zeta. Determinación de tamaño y concentración de partículas por Qnano. Eficiencia de encapsulación y relación droga-matriz. Calorimetría diferencial de barrido. Otras interacciones principio activo-matriz. Simulación in silico. Análisis termogravimétrico (TGA). Cromatografías: CCF, CC, CL, CG, HPLC. Espectroscopía UV-Visible. Espectrofluorimetría. Matrices de excitación-emisión de fluorescencia. Espectroscopía infrarroja. Espectroscopías de Rayos X. Dicroísmo circular. Espectroscopía Raman. Determinación de Módulo de Young por AFM. Ultradeformabilidad y parámetro D. Liberación de contenido.

Nanomedicina y nanotecnología farmacéutica. Elementos de fisiología y salud humana: Sistema inmune, piel, barrera hematoencefálica. Cáncer. Enfermedades parasitarias. Conceptos básicos de farmacología: distribución compartimental, farmacocinética, farmacodinámica, biodistribución, excreción, metabolismo. Efectos secundarios. Integración de la respuesta de defensa frente a antígenos extra e intracelulares. Concepto de Nanomedicina. Nanosistemas de transporte de fármacos: liposomas, nanopartículas lipídicas y poliméricas, nanoemulsiones, dendrímeros, micelas poliméricas, cubosomas, ADC y otros. Liberación controlada. Modulación de farmacocinética y biodistribución. Targeting pasivo y activo. Reemplazo de vías de administración. Nanosistemas tópicos. Terapia fotodinámica. Terapia fototérmica. Reposicionamiento nanotecnológico. Terapia de nanopartículas magnéticas. Conceptos de teragnóstica y medicina personalizada. Nanotecnología en inmunización.

Nanotecnología de materiales y sus aplicaciones Bio. Nanomateriales y aplicaciones industriales. Grafeno y fullerenos. Andamios (scaffolds). Liposomas como lubricantes biológicos. Nanomedicina regenerativa. Apósitos nanotecnológicos. Materiales Inteligentes. Nanoarcillas. Nanoenvases. Nanocelulosa. Nanomateriales para producción agrícola. Nanomateriales para el

medio ambiente. Cosmecéuticos. Nanopartículas Lipídicas Sólidas en cosmética. Transportadores Lipídicos Nanoestructurados en repelentes, insecticidas y en cosmética. Estructura de la dermis. Metaloproteinasas de matriz. Antioxidantes. Productos nanocosméticos en el mercado. Reología y vehículos cosméticos. Regeneración de epitelio. Modelos *ex vivo* / *in vitro*. *Claims* y regulación.

Nanotecnología en diagnóstico, nano-microbiología y nano-antibióticos.

Importancia de la nanotecnología para diagnóstico y terapia. Estado actual y perspectivas. Transporte de sondas fluorescentes. *Quantum dots* y puntos cuánticos de carbono. Nanopartículas magnéticas en sistemas diagnósticos. Nanosensores. Nanodispositivos. Microbiología y mecanismos de resistencia a antibióticos. Nanomateriales para control del crecimiento bacteriano. Actividad antimicrobiana de nanopartículas. Nanopartículas como efectores de toxicidad y como transporte de antimicrobianos. Fundamentos de capacidad antimicrobiana de nanoobjetos. Nanopartículas de plata. Sinergia con ATB. Mecanismos de nanotoxicidad antibacteriana: estrés oxidativo, liberación de iones, mecanismos no oxidativos. Direccionamiento de nanopartículas funcionales. Liberación de óxido nítrico. Inhibición de biofilms. Nano-biosensores para detección de microorganismos.

Nanotoxicología y Nanoecotoxicología. Toxicidad de nanomateriales *in vitro*. Mecanismos de ingreso e inhibición de vías de entrada de nanomateriales a células. Diseño experimental de ensayos bioquímicos. Toxicidad ambiental de nanomateriales. Uso de modelos *in vivo*: *Danio rerio*, *Artemia salina* y *C. elegans* como modelos de nanotoxicidad. Microtracker. Parámetros de evaluación en nanotoxicidad según modelo. Los nanomateriales en ambientes biológicos. Las preocupaciones de seguridad. Factores que influyen en la biocompatibilidad y toxicidad de los nanomateriales.

Percepción pública, legislación, y negocios en nanobiotecnología.

Historia de la nanotecnología. Impacto de la biotecnología en la percepción pública. Impacto de las nanotecnologías en la percepción pública, cultura, *fake news*, imaginario popular. Patentamiento en distintos países. Legislación laboral.

Organismos regulatorios y diferencias con materiales a granel. Surgimiento de empresas nanobiotecnológicas. Impactos en la Salud Humana. Impacto en AgroIndustrias. Evaluación de proyectos de inversión en nanotecnología. Aspectos legales y éticos de los emprendimientos nanotecnológicos en función de su calidad, impacto ambiental y normas de seguridad. Planificación y gestión de proyectos nanotecnológicos desde lo técnico, financiero, económico y comercial. Bioética y derechos humanos. Biopatentes.

Seminario de actualización en Nanotecnología. Selección y discusión de trabajos de investigación de los últimos dos años publicados en revistas de alto impacto en el campo de la Bio-Nanotecnología. El programa del curso se actualiza para cada cohorte.

Taller de Trabajo final. Pautas para la realización de una monografía. Pautas para la realización de un trabajo final experimental. Planteo de hipótesis y definición de objetivos. Acceso a repositorios de trabajos científicos y de patentes. Manejo de citas bibliográficas y normas de citado. Escritura académica y científica.

8. Trabajos finales.

La carrera de Especialización en Bio-Nanotecnología culmina con la presentación de un trabajo final individual integrador que deberá ser acompañado por la defensa oral del mismo. El trabajo final deberá centrarse en el tratamiento de una problemática pertinente a la bio-nanotecnología que evidencie el estudio crítico de información relevante y el manejo conceptual y metodológico propio de la actividad de investigación. Dicho trabajo deberá ser presentado bajo el formato de trabajo de investigación, proyecto, estudio de casos, ensayo u otras que permitan evidenciar la integración de aprendizajes realizados en el proceso formativo. La presentación formal reunirá las condiciones de un trabajo académico. La escritura del trabajo final así como su defensa, será realizada en lengua española, y concretada en la sede de la UNAHUR. En cuanto a la dirección de los trabajos finales, la misma deberá ajustarse a los lineamientos del Reglamento de Especialización vigente.

Hoja de firmas