

SANTA FE, 26 de marzo de 2025.

VISTO las presentes actuaciones vinculadas con la propuesta de Curso de Posgrado “Biotecnología de Diatomeas: Tendencias recientes y perspectivas” para la carrera de Doctorado en Ciencias Biológicas, bajo la dirección de la Dra. Magdalena LICURSI, la codirección de la Dra. Gisela MAYORA y la coordinación de la Dra. María Florencia GUTIERREZ, y

CONSIDERANDO:

Que la propuesta se encuadra en el artículo 2º de la Reglamentación vigente de Cursos de la FBCB, aprobada por Resolución CD 1166/19;

Que el Comité Académico de la mencionada carrera procedió a analizar la propuesta y sugiere otorgar dos UCAs;

Que se ha expedido favorablemente la Secretaría de Posgrado; y

TENIENDO EN CUENTA el dictamen de la Comisión de Interpretación y Reglamentos y de la Comisión de Ciencia y Técnica y de Extensión, aprobados en sesión ordinaria del día de la fecha,

**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD DE BIOQUÍMICA Y CIENCIAS BIOLÓGICAS
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Curso de Posgrado “Biotecnología de Diatomeas: Tendencias recientes y perspectivas” para la carrera de Doctorado en Ciencias Biológicas, bajo la dirección de la Dra. Magdalena LICURSI, la codirección de la Dra. Gisela MAYORA y la coordinación de la Dra. María Florencia GUTIERREZ, otorgando dos UCAs, que como anexo forma parte de la presente.

ARTÍCULO 2º.- Inscribase, comuníquese por Secretaría Administrativa, hágase saber por correo electrónico a Oficina de Comunicación Institucional. Cumplido, pase a la Secretaría de Posgrado para notificación a las interesadas y demás efectos que correspondan.

RESOLUCIÓN CD N°: 227

1. Tipo de curso: Curso de postgrado en el marco del Doctorado en Ciencias Biológicas
2. Denominación: “Biotecnología de Diatomeas: Tendencias recientes y perspectivas”
3. Directora: Dra. Magdalena Licursi, Codirectora: Dra. Gisela Mayora
4. Coordinadora: Dra. María Florencia Gutierrez
5. Docentes y Colaborador/es

El curso será dictado por la Prof. Archana Tiwari (Amity Institute of Biotechnology, Amity University, Noida, India)

6. Objetivos

El objetivo de este curso de posgrado es proporcionar a los/as estudiantes una comprensión avanzada sobre el uso biotecnológico de las diatomeas, abordando los siguientes aspectos clave:

- **Explorar la utilización de diatomeas en aplicaciones biotecnológicas**, destacando el estado actual de la tecnología en este campo.
- **Introducir el concepto de bioeconomía basada en diatomeas**, con un enfoque en el procesamiento upstream (cultivo y crecimiento) y downstream (recuperación y aprovechamiento) de la biomasa de diatomeas.
- **Analizar la importancia de la economía circular y la sostenibilidad** desde la perspectiva de la biorrefinería, aplicadas al uso de diatomeas.
- **Profundizar en los desarrollos recientes en biotecnología de diatomeas**, destacando los avances en la obtención de compuestos de alto valor.
- **Identificar las brechas de investigación existentes** en el campo de las diatomeas y proponer posibles soluciones para superarlas.

7. Perfil de los/as alumnos/as a quienes está orientado.

El curso está dirigido principalmente a estudiantes de doctorado y postgraduados que realizan investigaciones en el campo de la biotecnología de diatomeas. En caso de haber cupo disponible, también podrán inscribirse profesionales del sector público y privado interesados en la producción y aprovechamiento de la biomasa de diatomeas, así como personal técnico, investigadores/as, graduados/as, docentes y alumnos/as avanzados/as de carreras de grado afines interesados/as en la temática.

8. Requisitos de formación previa de los inscriptos.

- Ser graduado/a o estudiante avanzado/a de las licenciaturas en Biodiversidad, Biología, Biotecnología, Bioquímica o Saneamiento Ambiental, Ingeniería Ambiental o carreras afines.
- Poseer comprensión oral y escrita del idioma inglés.

- Contar con conocimientos básicos en microbiología, algas o diatomeas.

9. Fecha tentativa: mayo de 2025

10. Carga horaria total y distribución horaria de las actividades

El curso tendrá una duración total de **30 horas (2 UCAs)**. La carga horaria se distribuirá en **15 clases presenciales** de 1,5 horas cada una y **7,5 horas de actividades asincrónicas**.

Se destinarán **9 horas de clases presenciales** a la realización de **trabajos prácticos** orientados a la determinación de proteínas, carbohidratos, compuestos fenólicos, clorofila y carotenoides, mientras que el resto de las horas presenciales se dedicarán a **clases teóricas**.

Las actividades prácticas se llevarán a cabo en el **Instituto Nacional de Limnología (INALI, UNL-CONICET)**, institución que organiza el curso en conjunto con la **Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB-UNL)** y que proporcionará los insumos y el equipamiento necesarios, incluyendo espectrofotómetro UV-Vis, biomasa algal, equipo de ultrasonido, entre otros.

El tiempo asincrónico se destinará a la participación en foros en línea, donde los/as estudiantes podrán debatir sobre los temas abordados e intercambiar conocimientos, así como a las instancias de evaluación.

11. Número de vacantes si las hubiera, indicando las correspondientes a teoría y a prácticas. Mencionar si es posible optar por solo teoría. Indicar también cómo será el criterio de selección que se empleará en el caso que los aspirantes superen las vacantes y la documentación a presentar al momento de la inscripción.

Número de vacantes: 30.

En caso de que el número de aspirantes supere las vacantes disponibles, la selección se realizará en función de sus antecedentes específicamente relacionados con la temática del curso.

Para inscribirse, los interesados deberán presentar:

1. **Carta de intención** (máximo 1,000 palabras), en la que expongan su motivación para participar y su relación con la temática del curso.
2. **Curriculum vitae resumido** (máximo 5 páginas)
La carta deberá estar dirigida a la Dra. Magdalena Licursi y ser enviada al email: magdalenalicursi@yahoo.com

12. Programa analítico: detallando número de clases (teóricas, prácticas, etc.), horarios y responsables de los mismos.

MÓDULO	CONTENIDO	CLASES
I	HÁBITATS DE DIATOMEAS Y TÉCNICAS DE AISLAMIENTO	Total: 3
	a. Diversidad de hábitats de diatomeas y ecosistemas acuáticos	

	Perspectiva ecológica de las diatomeas, mitigación de dióxido de carbono, hábitats de agua dulce, hábitats marinos, diatomeas extremófilas y adaptaciones fisiológicas únicas.	
	b. Análisis físico y químico de muestras de agua	
	Caracterización del agua por protocolos estándar, directrices APHA, determinación de oxígeno disuelto (OD), demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sílice, fosfato, nitrato y metales pesados.	
	c. Técnicas de muestreo para la recolección de diatomeas	
	Estrategias de aislamiento de diatomeas de fuentes de agua dulce (estanques, lagos, ríos y arroyos) y ambientes marinos.	
II	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE DIATOMEAS	Total: 3
	a. Variación taxonómica de las diatomeas	
	Taxonomía y morfología de diatomeas, diatomeas pennadas y céntricas, rasgos para la clasificación de frústula, valva, rafe y otros rasgos de identificación.	
	b. Técnicas microscópicas para diatomeas	
	Técnicas de microscopía óptica, identificación microscópica mediante microscopio de contraste de fase, microscopía de fluorescencia, microscopía confocal, microscopio electrónico de barrido (SEM), microscopio electrónico de transmisión (TEM).	
	c. Caja de herramientas moleculares para diatomeas	
	Herramientas moleculares utilizadas para la identificación de diatomeas, código de barras de ADN, análisis de genes 18S rRNA, análisis filogenético	
III	CULTIVO SOSTENIBLE DE DIATOMEAS	Total: 3
	a. Cultivo de diatomeas en medios de cultivo	
	Cultivo de laboratorio, medios de cultivo para el crecimiento de diatomeas, composición de diferentes medios de agua dulce y marinos, optimización del crecimiento, cultivo fototrófico, mixotrófico y heterótrofo y productividad de biomasa	
	b. Aguas residuales como medio para el cultivo de diatomeas	

	Aguas residuales industriales, aguas residuales agrícolas, aguas residuales farmacéuticas, aguas residuales de acuicultura. Evaluación de la eficiencia de la remediación. Cultivo de diatomeas en aguas residuales, optimización del crecimiento y productividad, cultivo masivo y valorización de biomasa.	
	c. Fotobiorreactores para el cultivo de diatomeas	
	Fotobiorreactor cerrado, estanques de canalización abiertos, conceptos de diseño e iluminación, cultivo continuo y recuperación de biomasa.	
IV	PROCESAMIENTO DOWNSTREAM DE DIATOMEAS	Total: 3
	a. Proteínas, Polisacáridos, Crisolaminarina de diatomeas	
	Tecnologías de pretratamiento de biomasa, extracción de proteínas, estimación de Bradford, estimación de aminoácidos mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Estimación de carbohidratos por el método del reactivo Anthrone, estimación de polisacáridos por fenol y ácido sulfúrico. Espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) para la caracterización de biomasa.	
	b. Pigmentos de diatomeas: clorofilas y carotenoides	
	Estimación espectrofotométrica de clorofila a, clorofila b, clorofilas totales y carotenoides, cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), métodos basados en espectrometría de masas: UPLC-MS/MS y LC-MS/MS.	
	c. Esteroles-Lípidos e Hidrocarburos de Diatomeas	
	Método de Bligh y Dyer para extracción, estimación gravimétrica, cromatografía de gases-espectroscopia de masas (análisis GC-MS), perfil FAME, estimación de MUFA y PUFA, cromatografía líquida-espectrometría de masas (LC-MS).	
V	APLICACIÓN DE PRODUCTOS DE ALTO VALOR DE DIATOMEAS	Total: 3
	a. Biocombustibles de diatomeas	
	Características de la diatomea para la aplicación de biocombustibles, materia prima de diatomeas para la conversión de energía optimización de biomasa y lípidos en diatomeas, caracterización de biomasa,	

	mecanismo en cascada, eficiencia de biocombustibles-Caracterización de biodiesel.	
	b. Bioproductos de diatomeas	
	Metabolitos primarios y secundarios, biofertilizantes, antioxidantes, compuestos antimicrobianos, aplicaciones terapéuticas de biomoléculas.	
	c. Nuevas perspectivas en la investigación de diatomeas	
	Biorrefinería de microalgas, economía circular, retos y limitaciones de los bioproductos basados en diatomeas en el escenario internacional y tendencias globales.	

Resultados de Aprendizaje del Curso

Al finalizar el curso, los participantes serán capaces de:

- **Evaluar** la composición física y química del agua según las normas de la APHA.
- **Analizar** las técnicas de cultivo para el crecimiento de diatomeas.
- **Medir** el crecimiento de diatomeas y optimizar la producción de biomoléculas.
- **Valorar** los avances recientes en tecnologías de producción y procesamiento.
- **Diseñar** un plan experimental para biomoléculas y biorremediación.

Pedagogía para la Impartición del Curso

El curso se impartirá a través de 15 clases. Se fomentará la interacción y discusión de los participantes sobre diversos temas relacionados con el curso en un foro de discusión.

Actividades de Desarrollo de Habilidades Profesionales (PSDA)

- i. Interacción con expertos e investigadores
- ii. Discusión en grupo y presentación

13. Bibliografía debidamente actualizada según los objetivos del curso. Indicar forma de acceso a la misma.

1. Raunak Dhanker, Abhishek Saxena, Archana Tiwari, Pankaj Kumar Singh, Anil Kumar Patel, Hans-Uwe Dahms, Jiang-Shiou Hwang, Georgia Maria González-Meza, Elda M. Melchor-Martínez, Hafiz M.N. Iqbal, Roberto Parra-Saldívar (2024) Towards sustainable diatom biorefinery: Recent trends in cultivation and applications, *Bioresource Technology*, 391, 129905, <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2023.129905>

2. Raya Bhattacharjya, Hina Bansal, Seneha Santoshi, Shubha Rastogi, Archana Tiwari (2024) Characterization of natural compounds derived from diatom *C. gracilis* as potential therapeutic agents: An in-silico networking and docking study, *Algal Research*, 103712, <https://doi.org/10.1016/j.algal.2024.103712>

3. Tiwari A, Pandey, A., Show, P.-L., & Binod, P. (Eds.). (2023). *Diatoms Biotechnology*, (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003436553>

4. Tiwari, A., Pandey, A., Show, P.-L., & Binod, P. (Eds.). (2023). *Diatoms: Ecology and Biotechnological Applications* (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003322115>

5. Chen Jiwei, Huang Yifan, Shu Yuexuan, Hu Xiaoyue, Wu Di, Jiang Hangjin, Wang Kui, Liu Weihua, Fu Weiqi (2022) Recent Progress on Systems and Synthetic Biology of Diatoms for Improving Algal Productivity, *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, URL: <https://www.frontiersin.org/journals/bioengineering-and-biotechnology/articles/10.3389/fbioe.2022.908804>, [https://doi.org:10.3389/fbioe.2022.908804](https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.908804)

Se puede acceder a la bibliografía mencionada mediante los enlaces incluidos en cada referencia.

14. Requisitos mínimos de asistencia. Métodos de evaluación y/o promoción.

Se requerirá una asistencia mínima del 80 % a las clases para acceder a la evaluación final. Los métodos de evaluación podrán basarse en discusiones, formularios de Google o interacciones. Al final de cada módulo, se asignarán tareas a los participantes y se realizará una evaluación. La evaluación final se llevará a cabo en función del conocimiento adquirido por el participante y la presentación que realicen sobre los compuestos de alto valor obtenidos de las diatomeas y sus aplicaciones.

15. Del derecho de Inscripción: Indicar si el curso será o no arancelado (no mencionar el monto del arancel) y si existe la posibilidad de otorgamiento de becas. Sin excepción, las propuestas deberán autofinanciarse por los mecanismos previstos por la UNL para dichos fines. En caso de requerirse asistencia financiera o de otros recursos a la Facultad, deberá explicitarse tal pedido, quién en función de la disponibilidad presupuestaria, resolverá al respecto.

El curso será arancelado. La cantidad de becas disponibles dependerá del número de inscripciones pagas. Se requerirá un mínimo de 15 inscripciones pagas para proporcionar una beca, 25 inscripciones pagas para proporcionar 2 becas y 30 inscripciones pagas para proporcionar 3 becas.

16. Financiamiento:

Se efectivizará por medio de un SET de posgrado.

17. Currículo Vitae resumido de los docentes y colaboradores del curso pertenezcan o no a la FBCB/ESS de la UNL.

Se adjunta el CV de la Dr. Archana Tiwari, quien dictará el curso, así como los CVs de la directora (Dra. Magdalena Licursi), codirectora (Dra. Gisela Mayora) y coordinadora (Dra. María Florencia Gutierrez) del curso.