

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

RESOLUCIÓN N° 263

SANTA ROSA, 6 de mayo de 2022

VISTO:

El Expte. N° 301/22, iniciado por Secretaría Académica, s/eleva programas correspondientes a la carrera Licenciatura en Química - Plan 2021; y

CONSIDERANDO:

Que el docente Dr. Javier D. BRECCIA, a cargo de la cátedra "BIOCATÁLISIS-BIOTRANSFORMACIONES", que se dicta para la carrera Licenciatura en Química, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2023.

Que el mismo cuenta con el aval del Dr. José CAMIÑA, docente de espacio curricular afín y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Química.

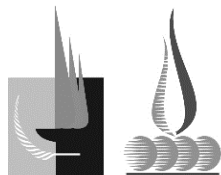
Que en la sesión ordinaria del día 05 de mayo de 2022, el Consejo Directivo aprueba, por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.

POR ELLO:

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa de la asignatura "BIOCATÁLISIS-BIOTRANSFORMACIONES" correspondiente a la carrera Licenciatura en Química (Plan 2021), a partir del ciclo lectivo 2023, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Química, del Dr. Javier D. BRECCIA y del CENUP. Cumplido, archívese.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 263/22

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

ACTIVIDAD CURRICULAR: BIOCATÁLISIS-BIOTRANSFORMACIONES

CARRERA/S - PLAN: LICENCIATURA EN QUÍMICA - 2021

CURSO: 5° AÑO

RÉGIMEN: Bimestral (Octubre-Noviembre).

CARGA HORARIA SEMANAL:

- **Teórico: 2,5 horas semanales. Total: 20 horas**
- **Práctico: 2,5 horas semanales. Total: 20 horas (todas en laboratorio)**

CARGA HORARIA TOTAL: 40 horas

CICLO LECTIVO: A partir de 2023

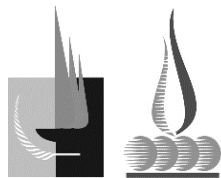
EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

Dr. Javier D. BRECCIA - Profesor Adjunto – A cargo por asignación de funciones

Dr. Laura S. MAZZAFERRO - Ayudante de 1ra – Por asignación de funciones

FUNDAMENTO DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

La biocatálisis consiste en el uso de los sistemas biológicos para la conversión de compuestos orgánicos con un fin industrial. El catalizador biológico puede consistir en células enteras, extractos celulares o enzima(s) aislada(s). Se diferencia de las fermentaciones porque la biocatálisis consiste de pocas reacciones químicas donde los reactivos y los productos tienen estructuras relacionadas. Esta disciplina es en esencia multidisciplinaria (atrae el interés de ingenieros, químicos, biólogos, biotecnólogos, etc.) y contribuye a alcanzar un desarrollo económico sustentable. Todas las posibilidades que brindan las enzimas y las reacciones catalizadas por células completas, incrementa el repertorio de recursos para la síntesis y degradación de compuestos orgánicos, especialmente en



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

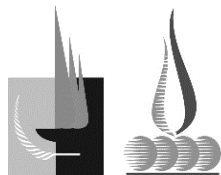
CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N°263/22

química fina. El curso requiere conocimientos previos de Química Orgánica, Química Biológica, Química Analítica y Química Física. Además, se considera imprescindible tener conocimientos de Química Biológica para comprender los aspectos relativos a la composición y estructura de las proteínas, los aspectos cinéticos y catalíticos de las enzimas y el origen de los mismos.

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

La siguiente propuesta metodológica tiene por objetivo que las y los estudiantes adquieran aptitudes para:

1. Planificar un método para la obtención y ensayo de las enzimas que se aplicarán en un proceso de biocatálisis.
2. Detección, recuperación y purificación del producto final de un proceso
3. Resolver los problemas específicos que pueden surgir en un proceso de biotransformación tales como contaminación microbiológica, inactivación de enzimas, inhibición, etc.
4. Explicar y argumentar adecuadamente los fundamentos bioquímicos del empleo de enzimas en procesos de biocatálisis y biotransformaciones.
5. Presentar y exponer trabajos realizados de forma individual.
6. Promover la discusión sobre el uso adecuado de los métodos cuantitativos en el estudio de los sistemas biocatalíticos
7. Contribuir a desarrollar la capacidad de formular las preguntas que pueden responderse a través de los ensayos realizados y de responderlas analizando los datos obtenidos.
8. Estimular el trabajo interdisciplinario como el modo más efectivo de enfrentar los problemas de investigación y desarrollo en su total complejidad.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N°263/22

ANEXO II

ASIGNATURA: BIOCATALISIS-BIOTRANSFORMACIONES

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

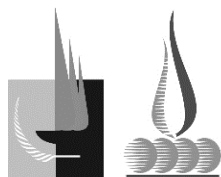
PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1. Aplicaciones de las enzimas para usos industriales. El papel de las biotransformaciones en el desarrollo de la química verde. Conceptos básicos acerca de las proteínas: composición, estructura, función en el metabolismo. Clasificación de las enzimas y su nomenclatura. Métodos de ensayo y cálculo de la actividad enzimática. Principios de la cinética enzimática. Ecuación de Michaelis-Menten (KM, Vmax, kcat). Cálculo de las principales variables de los procesos de biocatálisis (rendimiento, productividad, exceso enantiomérico).

Unidad 2. Búsqueda de biocatalizadores. Concepto de promiscuidad del catalizador. Nuevos biocatalizadores a partir de fuentes naturales, minería genómica y metagenómica. Extremófilos: enzimas de organismos hipertermófilos y otros ambientes extremos. Enzimas en disolventes orgánicos. Fundamentos de genética molecular aplicada a la optimización de procesos de biocatálisis: evolución dirigida, mutación sitio-dirigida, modelado molecular.

Unidad 3. Estrategias generales para el aislamiento y purificación de proteínas. Criterios de pureza. Producción de proteínas a escala industrial. Estabilidad termodinámica y cinética de proteínas. Causas físicas y químicas, estrategias para su prevención. Estabilización para almacenamiento y operación (aditivos, inmovilización, modificación estructural).

Unidad 4. Lipasas y glicosidasas: reacciones de hidrólisis, transesterificación y transglicosilación. Aplicaciones en la industria alimentaria (pan y derivados, jugos, vinos, lácteos) y farmacéutica. Óxido-reductasas: función y clasificación. Regeneración de cofactores enzimáticos. Preparación de compuestos enantioméricamente puros y otras reacciones de interés en química orgánica. Reacciones de hidroxilación: producción de hormonas esteroideas mediante el empleo de enzimas del tipo citocromo P450.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 263/22

ANEXO III

ASIGNATURA: BIOCATALISIS-BIOTRANSFORMACIONES

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- Liese, A., Seelbach, K., & Wandrey, C. (Eds.). (2006). Industrial biotransformations. John Wiley & Sons.
- Gotor, V., Alfonso, I., & García-Urdiales, E. (Eds.). (2008). Asymmetric organic synthesis with enzymes. John Wiley & Sons.
- Aehle, W. (Ed.). (2007). Enzymes in industry: production and applications. John Wiley & Sons.
- Plou, F. J., Iborra, J. L., & Halling, P. J. (1998). Stability and stabilization of biocatalysts. Elsevier.
- De Gonzalo, G., & de María, P. D. (Eds.). (2017). Biocatalysis: an industrial perspective (Vol. 29). Royal Society of Chemistry.
- Turner, N. J., & Humphreys, L. (2018). Biocatalysis in organic synthesis: The retrosynthesis approach. Royal Society of Chemistry.

Bases de datos:

<https://www.brenda-enzymes.org/>

<https://www.expasy.org/>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>

<https://www.genome.jp/kegg/>

<https://biocyc.org/>

<https://www.scopus.com>

Biblioteca MINCyT



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 263/22

ANEXO IV

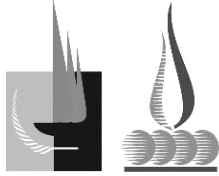
ASIGNATURA: BIOCATÁLISIS-BIOTRANSFORMACIONES

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Se prevé para la realización de un trabajo práctico de laboratorio en un total de 6-7 clases. Tendrá la finalidad de brindar al alumnado la posibilidad de adquirir experiencia en el trabajo independiente de laboratorio. Se diseñará un trabajo práctico con las y los estudiantes, tomando información de la literatura científica y se llevarán a cabo las reacciones de biocatalizadas. Se discutirán los resultados y se elaborará un informe.

Seminarios: algunos conceptos claves de la disciplina se profundizarán mediante la discusión de trabajos científicos a través de la presentación de seminarios individuales. El equipo docente propone el tema general y los trabajos científicos son seleccionados por el estudiantado desde la literatura científica. Se prevé la realización de 1 seminario en el curso. Para estos se utiliza bibliografía actualizada dada por artículos científicos publicados en revistas internacionales. Se explora la función biológica del/los catalizadores involucrados y se analizan los detalles de la aplicación de los mismos en el proceso industrial.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 263/22

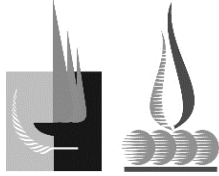
ANEXO V

ASIGNATURA: BIOCATÁLISIS-BIOTRANSFORMACIONES

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

ACTIVIDADES ESPECIALES

No se prevén actividades especiales.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 263/22

ANEXO VI

ASIGNATURA: BIOCATÁLISIS-BIOTRANSFORMACIONES

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA DE EXAMEN

Se corresponde al programa analítico especificado en el Anexo II.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 263/22

ANEXO VII

ASIGNATURA: BIOCATÁLISIS-BIOTRANSFORMACIONES

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y OTROS REQUERIMIENTOS

El curso presenta un sistema de promoción. El estudiantado es evaluado por su participación en las clases teóricas, prácticas y por la exposición del seminario. Se realiza 1 examen parcial escrito y la nota final es una evaluación global basada en todas las actividades.

Las y los estudiantes que no promocionen pero que alcancen condición de regular, deberán realizar un examen final oral de acuerdo a la reglamentación vigente.

A las y los estudiantes en condición de libre, se les tomará un examen escrito y la exposición de un seminario elegido por la cátedra que deberán aprobar para acceder al examen oral final.