

Presidencia Roque Sáenz Peña, 10 de marzo de 2025

RESOLUCIÓN N° 043/2025 - C.D.C.B. y A.

VISTO:

El Expediente N° 01-2024-05149 sobre Plan de Trabajo en Docencia e Investigación (Mayor Dedicación), iniciado por el Esp. Ing. Daniel Orlando Brachna; y

CONSIDERANDO:

Que el Esp. Ing. Daniel Orlando Brachna actualmente se desempeña como Jefe de Trabajos Prácticos dedicación exclusiva en la asignatura Química Orgánica I de la Carrera de Farmacia;

Que el docente solicita la promoción respectiva en virtud que la Profesora a cargo de la asignatura se ha acogido al beneficio jubilatorio;

Que el docente presenta un plan de trabajo para investigación y docencia;

Lo aprobado en sesión de la fecha.

POR ELLO:

**EL CONSEJO DEPARTAMENTAL
DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°: APROBAR el Plan de Trabajo presentado por Esp. Ing. Daniel Orlando Brachna acceder a la Dedicación Exclusiva en el cargo de Profesor Titular en la asignatura Química Orgánica I de la Carrera de Farmacia, que figura en el Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°: ASIMILAR al régimen de Dedicación Exclusiva en el cargo de Profesor Titular al Esp. Ing. Daniel Orlando Brachna en la asignatura Química Orgánica I de la Carrera de Farmacia.

ARTÍCULO 3°: ELEVAR al Consejo Superior para su tratamiento.

ARTÍCULO 4°: Regístrese, comuníquese, y archívese.




Dra. Nora B. Okulik
Directora
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas



ANEXO: PLAN DE TRABAJO DE MAYOR DEDICACION

1. DATOS PERSONALES

- 1.1 APELLIDO Y NOMBRE: *Brachna Daniel Orlando*
1.2 CARGO: *Profesor Titular*
1.3 TÍTULOS DE GRADO: *Ingeniero Agroindustrial*
1.4 TÍTULOS DE POSGRADO: *Especialista en Gestión Ambiental*

2. IDENTIFICACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO

2.1 DEPENDENCIA Y ÁMBITO DE EJECUCIÓN DEL PLAN: *Universidad Nacional del Chaco Austral*

Departamento: *Ciencias Básicas y Aplicadas*

Área: *Química*

Asignatura: *Química Orgánica I*

2.2 TIPO DE ACTIVIDADES QUE SE INCLUYEN

☐ Docencia

☒ Docencia e Investigación

☐ Docencia, Investigación y Extensión

2.3 DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	CANTIDAD DE HORAS	PORCENTAJE DE LA DEDICACIÓN
DOCENCIA	20	50
INVESTIGACIÓN	20	50
EXTENSIÓN	-	-

3. DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL PLAN GENERAL DE TRABAJO

Comprende el período de duración del cargo concursado o en renovación, y se refiere a los propósitos o intenciones que orientan la elaboración del plan de trabajo, la fundamentación de los tipos de actividades propuestas y toda información que permita comprender el aporte docente, científico, tecnológico y/o cultural del mismo.

En un entorno donde el conocimiento científico, la tecnología y el mundo laboral evolucionan a un ritmo vertiginoso, es esencial que las instituciones educativas que forman a los futuros profesionales implementen acciones innovadoras. Estas iniciativas deben estar orientadas a capacitar a los estudiantes de manera integral, creativa y audaz, preparándolos para enfrentar los desafíos de la sociedad contemporánea.

Para lograr este objetivo, es fundamental no solo proporcionar información, sino también ofrecer estrategias que faciliten su procesamiento efectivo. Esto permitirá a los educandos generar nuevas líneas de pensamiento, abordar problemas desde diversas perspectivas y desarrollar esquemas de acción innovadores.

La propuesta docente contempla la realización de dos encuentros semanales, centrados principalmente en la transmisión de contenidos conceptuales, como así también, el fomento del pensamiento crítico y el desarrollo de habilidades que contribuyan a una formación integral, alineadas con los requerimientos del conocimiento científico y técnico. Estas actividades se llevarán a cabo desde el rol de **Profesor Titular** a cargo de la asignatura, e incluirán la formación de recursos humanos y la organización disciplinar.



correspondiente. A través de esta propuesta, se estipulan actividades superadoras enfocadas en mejorar la retención y el rendimiento académico de los alumnos, mediante un acompañamiento continuo en su proceso de aprendizaje. Además, se generarán iniciativas que estimulen la curiosidad y motivación en el ámbito de la investigación, promoviendo así su interés en participar en proyectos significativos para las economías regionales, su entorno, el medio ambiente y la salud, etc.

Además, se promoverá la colaboración interdisciplinaria mediante la creación de equipos de trabajo que integren a docentes investigadores, facilitando así la generación e implementación de nuevas estrategias destinadas a optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el ámbito de la investigación, esta propuesta se centra en el desarrollo de funciones y actividades inherentes al plan de investigación acreditado número 152 – Resolución N° 511 / 2021 – C.S., el cual contempla una serie de tareas estratégicamente diseñadas para profundizar en el proceso de transformación del grano de maíz en bioetanol, abarcando desde la cuantificación hasta el análisis y procesamiento de datos.

Estas actividades no solo contribuirán al ámbito científico, sino también, al conjunto de la sociedad toda, aportando conocimiento, generando un impacto significativo en la formación académica de los estudiantes.

Estas iniciativas y actividades promueven en los estudiantes involucrarse en proyectos enfocados en la sostenibilidad y el desarrollo, permitiéndoles desarrollar habilidades y trabajar en equipo.

4. DOCENCIA

Descripción del conjunto de actividades docentes a cargo del aspirante, para un período inicial de 2 (dos) años, y referidas a organización, conducción, planificación y/o participación en el desarrollo y evaluación de las asignaturas o cursos en las carreras de grado y posgrado. Participación en gestión académica de Departamento o Área.

PROPUESTA ACADEMICA O PLAN DE ACTIVIDADES DOCENTES

4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO DE DOCENCIA.

El objetivo es proporcionar al estudiante conocimientos básicos y científicos inherentes al área temática y las vinculadas con otras ciencias, fomentando actitudes personales concernientes a la formación integral como profesional.

Esto implica no solo adquirir saberes académicos, sino también desarrollar valores humanos y éticos que guíen su práctica profesional y su contribución a la sociedad. De esta manera, se espera que los estudiantes se conviertan en agentes de cambio, capaces de abordar los desafíos con un enfoque crítico y responsable.

4.2. CURSOS DE GRADO Y POSGRADO.

4.2.1 – Carrera o Departamento en el que se Desarrollarán las Actividades

4.2.1.1 – Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas

Carrera de Farmacia

4.2.2 – Programación del Curso

4.2.2.1 – Asignatura/s y o Cursos.

Química Orgánica I – Segundo Año (Primer Cuatrimestre)

4.2.2.2 – Contexto de la Asignatura

La Cátedra Química Orgánica I forma parte de las asignaturas que componen el ciclo básico en el diseño curricular de las Carreras de Farmacia, Ingeniería Química, Ingeniería en Alimentos, Licenciatura en Biotecnología y Profesorado en Ciencias Químicas y del Ambiente.

El régimen de cursado es del tipo cuatrimestral y cada cohorte está integrada aproximadamente entre 60 y 90 estudiantes (sumatoria correspondiente a todas las carreras

mencionadas, donde, alrededor del 60 % concierne a la Carrera de Farmacia) que cursan regularmente la asignatura durante el primer cuatrimestre del ciclo lectivo.

El desarrollo de la asignatura se encuentra distribuida mediante la siguiente disposición:

Clases teóricas (dos veces por semana)

Clases prácticas (una vez por semana)

Clases de consulta (una vez por semana)

La **Carga Horaria Total** correspondiente a la asignatura de la carrera es la siguiente:

Farmacia (120 horas)

4.2.2.3 – Distribución de Carga Horaria Semanal

Carrera	Horas de Teoría	Horas de Práctico
Farmacia	4hs	4hs

4.2.2.4 – Plantel Docente Actual

Jefe de Trabajos Prácticos – Dedicación Simple – Farmacéutica, Erceg, Yanina Daniela Paola

4.2.2.5 – Objetivos de la Asignatura

4.2.2.5.1 – Objetivo General

Proporcionar a los estudiantes, a través de diversas herramientas didácticas, los conocimientos fundamentales de la química orgánica. Este enfoque busca establecer una base sólida que no solo facilite su desarrollo académico, sino también potenciar la aplicación práctica de estos conocimientos. Mediante la vinculación de los conceptos teóricos con los prácticos, se pretende fomentar un aprendizaje significativo que prepare a los estudiantes a enfrentar desafíos tanto en contextos académicos como profesionales.

4.2.2.5.2 – Objetivos Específicos

- ✓ Brindar al estudiante los conocimientos básicos concernientes a la química orgánica, desde una perspectiva científica, cimentada no solo en los saberes académicos, sino también, en los valores humanos y éticos.
- ✓ Proporcionar los contenidos teóricos necesarios para comprender los fenómenos químicos observados en las actividades y técnicas de laboratorio, permitiendo a los estudiantes analizar e interpretar estos fenómenos de manera efectiva.
- ✓ Satisfacer el interés de los estudiantes en el conocimiento de las estructuras moleculares orgánicas, de su importancia biológica, en los procesos industriales y su interacción con el medio ambiente.
- ✓ Impulsar las actividades prácticas tendientes a acrecentar destrezas y habilidades en el uso de materiales y técnicas de laboratorio.
- ✓ Lograr una actitud de inquietud permanente y consulta sobre los procesos químicos, como una forma de comenzar una preparación en el ámbito de la investigación científica.
- ✓ Facilitar la interpretación y comprensión mediante la metodología científica, vinculados a la formulación de problemas e hipótesis científicas y de los procedimientos de verificación de hipótesis.

4.2.2.6 – Contenidos

4.2.2.6.1 – Contenidos Mínimos

– Carrera de Farmacia

Concepto y extensión de la química orgánica. Elementos fundamentales estructurales. Estereoquímica. Principios básicos aplicados a los reactores orgánicos. Reacciones



fundamentales. Mecanismos. Grupos funcionales. Alcanos y cicloalcanos. Alquenos. Alquinos. Reacciones de radicales libres. Dienos y polienos. Compuestos aromáticos. Derivados halogenados de los hidrocarburos. Alcoholes, fenoles, éteres, epóxidos. Aldehídos y cetonas. Quinonas. Ácidos carboxílicos y sus derivados.

Plan de Estudio – Resolución N° 31/17 – C.D.C.B. y A. (Carrera de Farmacia)

4.2.2.6.2 – Programa Analítico

Tema 1: Conceptos Elementales e Hibridación de Orbitales

Conceptos de Química Orgánica. Importancia en los estudios biológicos, industriales y en el medio ambiente. Estructura de los compuestos orgánicos. Características del átomo de carbono. Tipos de enlace. Uniones químicas en los compuestos de carbono. Fórmulas moleculares y estructurales. Estructuras de Lewis. Carga formal. Polaridad del enlace. Moléculas polares y no polares. Momento dipolar. Nociones sobre interacciones intermoleculares. Fuerzas intermoleculares: Dipolo- dipolo. Fuerzas de London. Enlace puente hidrógeno. Asociación y quelación. Procesos redox en química orgánica. Cálculo del grado de oxidación de los compuestos. Teoría de orbitales. Orbitales atómicos. Orbitales moleculares. Orbitales de enlace y antienlace. Hibridación de orbitales en el carbono. Ángulos de enlace. Orbitales tetragonales, trigonales y digonales. Conjugación. Representación de estructuras por combinación lineal de orbitales atómicos (CLOA).

Tema 2: Cinética y Termodinámica de las Reacciones

Reacciones químicas. Concepto de mecanismo. Reactividad química. Control termodinámico y/o cinético. Tipos de reacción Sustitución, adición, eliminación. Diagramas de energía versus coordenadas de reacción. Energía de activación. Estado de transición. Termodinámica y reacciones químicas. Energía libre y equilibrio. Entropía de reacción. Polarizabilidad de los enlaces. Momento dipolar, Efecto inductivo e inductomérico. Efecto mesomérico y electrómero. Concepto de resonancia. Reglas. Análisis de estructuras resonantes. Estabilidad. Energía de resonancia. Intermediarios reactivos. Estructura y estabilidad relativa de radicales libres, carbocationes y carbaniones Rearreglos. Hiperconjugación. Carbenos. Tipos de reactivos. Nucleófilos y electrófilos. Conceptos de acidez y basicidad

Tema 3: Alcanos y Cicloalcanos

Hidrocarburos saturados. Alcanos. Estructura. Series homólogas. Isomería. Preparación. Fuentes de hidrocarburos. Usos. Propiedades físicas. Rotación del enlace simple. Isómeros conformacionales del etano, propano, butano. Propiedades Químicas: Oxidación. Combustión. Pirólisis. Isomerización. Reacciones de halogenación de metano, etano y propano. Mecanismo de radicales libres. Reacción de halogenación de alcanos superiores y ramificados. Estabilidad de los radicales. Diagramas de energía. Reactividad relativa de los distintos halógenos. Reactividad y selectividad. Nitroparafinas.

Cicloalcanos. Nomenclatura. Teoría de las tensiones. Tensión angular y tensión torsional. Estabilidad relativa según el número de carbonos que lo forman. Isómeros geométricos. Ciclo hexano. Uniones axiales y ecuatoriales. Conformaciones, de silla y de bote. Interconversión de conformaciones. Estabilidad. Ciclo hexanos sustituidos. Estabilidad. Ciclo hexanos disustituídos. Interacciones 1,3-diaxial en isómeros geométricos. Estabilidad.

Tema 4: Alquenos

Hidrocarburos no saturados: Alquenos. Nomenclatura. Serie homóloga. Orbitalización. Isómeros geométricos. Propiedades físicas. Síntesis de alquenos por deshidratación de alcoholes. Deshidrohalogenación de halogenuros de alquilo. Reacciones de adición electrofílicas. Mecanismo. Regla de Saytzeff producto Hoffman. Hidrogenación catalítica. Adición de halógenos. Adición de hidrácidos. Adición de agua. Adición de ácido. Hidroboración. Regla de Markownikoff. Diagrama de energía. Orientación y reactividad. Regla anti-Markovnicov. Reacciones de oxidación. Ozonólisis Dimerización y polimerización.

3



Tema 5: Alquino y Dienes

Alquinos. Nomenclatura. Isómeros. Estructura. Propiedades físicas. Acidez. Formación de sales, acetiluros. Hidrogenación. Adición de hidrácidos. Adición de halógeno y agua. Oxidación de alquinos.

Dienes aislados, acumulados y alternados. Estructura. Calor de hidrogenación. Estabilidad. Descripción de orbitales moleculares para el 1,3 butadieno. Propiedades físicas y químicas. Reactividad. Reacciones de adición electrofílicas 1,2 y 1,4. Control cinético y control termodinámico. Diagrama de energía. Reacción de ciclación. Reacción de Diels Alder. Determinación de la estructura de sistemas conjugados por espectroscopía ultra violeta. Bases. Transiciones electrónicas: tipos. Intensidad de la absorción. Efecto de la conjugación sobre las transiciones. Efecto batocrómico e hipsocrómico. Grupos cromóforos y auxóchromos. Aplicación de la espectroscopía UV y visible al estudio de las moléculas conjugadas.

Tema 6: Estereoquímica

Clasificación general de isómeros. Estereoisómeros. Isómeros conformacionales. Isómeros geométricos. Isómeros ópticos. Asimetría molecular. El carbono como centro quiral. Moléculas quirales. Moléculas quirales sin átomos quirales. Moléculas con más de un carbono quiral. Polarimetría. Elementos del polarímetro. Luz polarizada. Actividad óptica. Rotación específica. Mezcla racémica. Enantiómeros. Configuración absoluta y relativa. Representación plana de configuraciones. Convención de Fischer. Rotaciones permitidas y no permitidas. Asignación de configuraciones relativa y absoluta Nomenclatura D - L. y R - S. Diastereómeros. Formas meso.

Tema 7: Benceno y Derivados

Hidrocarburos aromáticos. Definición y Clasificación. Concepto de aromaticidad. Regla de Hückel.

Benceno. Nomenclatura. Estructura y orbitalización. Orbitales moleculares Longitud de enlace. Calor de hidrogenación. Energía de resonancia. Mecanismo de las reacciones de sustitución electrofílica aromática. Análisis de los intermediarios de reacción Diagrama de energía. Reacciones de nitración sulfonación, halogenación. Reacción de Friedel - Crafts alquilación y acilación. Efectos de los sustituyentes en la reacción de sustitución electrofílica. Activadores y desactivadores. Orientadores. Homólogos del benceno. Tolueno. Sustituciones en el núcleo y cadena lateral. Halogenación Mecanismos de reacción de sustitución electrofílica aromática en el núcleo. Nitración. Mecanismo bencino. Sustitución nucleofílica aromática.

Compuestos aromáticos polinucleares: compuestos de núcleo aislado. Difenilo, trifenilo y terfenilo. Nomenclatura. Carbocatión y radical libre. Bifenilo y derivados Hidrocarburos aromáticos policíclicos con cadenas carbonadas intermedias: Difenilmetano y trifenilmetano. Nomenclatura. Reactividad en el núcleo aromático y en la cadena carbonada. Hidrocarburos Aromáticos Condensados: Naftaleno. Antraceno. Fenantreno. Nomenclatura. Estructura. Aromaticidad. Reactividad de las posiciones α y β en el naftaleno. Reacciones de sustitución electrofílica aromática. Nitración. Sulfonación Alquilación. Acilación. Halogenación. Oxidación y reducción. Incidencia de los HAP en el medio ambiente.

Tema 8: Derivados Halogenados Saturados

Nomenclatura. Polarizabilidad. Usos y aplicaciones. Propiedades físicas. Importancia de los halogenuros saturados en la industria y el medio ambiente. Reacciones de sustitución nucleofílica mono y bimolecular. Mecanismo de reacción. Factores estructurales y electrónicos. Reactividad. Orientación. Estereoquímica. Diagramas de energía. Efecto del solvente.

Reacciones de eliminación mono y bimolecular. Mecanismos de reacción. Estereoquímica. Arreglos coplanares. Orientación de la eliminación y diagrama de energía. Factores determinantes. Efecto del solvente. Competencia entre sustitución y eliminación.

Derivados halogenados no saturados. Reactividad de los halogenuros de alilo y vinilo.

Tema 9: Alcoholes, Fenoles y Éteres



Alcoholes. Nomenclatura Clasificación de los alcoholes. Estructura. Preparación. Hidratación de alquenos. Oxidación de hidrocarburos. Hidrólisis de halogenuros. Fermentación. Obtención industrial. Propiedades físicas. Enlace puente hidrógeno. Asociación. Propiedades Químicas. Deshidratación. Oxidación. Formación de éteres. Reactividad como ácidos y como bases. Reacciones de sustitución nucleofílica monomolecular y bimolecular frente a los hidrácidos. Alcoholes insaturados. Alcohol vinílico y alílico. Alcoholes polihidroxilados. Usos medicinales e industriales.

Fenoles. Nomenclatura. Estructura. Propiedades físicas. Acidéz de los fenoles y resonancia. Efecto de los sustituyentes sobre la acidéz de los fenoles. Reacciones de sustitución electrofílica aromática en el núcleo. Mecanismos. Reactividad y orientación. Nitrosación. Bromación. Nitración. Sulfonación. Reacciones sobre el grupo hidroxilo. Formación de sales. Reacción de sustitución nucleofílica aromática. Reacción de polimerización fenol - formaldehído. Fenóxidos. Acidéz. Reacciones Químicas.

Éteres. Clasificación: alifáticos, aromáticos, mixtos. Métodos generales de obtención: Síntesis de Williamson y Deshidratación de alcoholes. Reacciones de los éteres: Formación de sales de oxonio. Ruptura de la unión óxido. Epóxidos. Obtención. Reacciones de apertura del anillo por catálisis ácida y básica.

Tema10: Aldehídos y Cetonas

Aldehídos y cetonas. Nomenclatura. Estructura del grupo carbonilo. Propiedades físicas. Métodos de obtención de aldehídos y cetonas. Oxidación de alcoholes. Ozonólisis de alquenos. Hidratación de alquinos Reactividad del grupo carbonilo. Reacciones de adición. Catálisis ácida y básica Reacciones de los compuestos carbonílicos: adiciones nucleofílicas. Adición de ácido cianhídrico, de bisulfito de sodio y de reactivos organometálicos. Otención de hemiacetales y acetales. Reacción derivados del amoníaco: aminas, hidroxilamina, hidrazinas y semicarbazida. Reacción de condensación aldólica.Oxidación de aldehídos y cetonas. Reactivos de Tollens y Fehling. Reacción de Canizzaro. Tautomería Cetoenólica.

Quinonas: Obtención y propiedades características. Benzoquinonas y naftoquinonas.

Tema 11: Ácidos Carboxílicos.

Ácidos alifáticos, aromáticos, grasos y sustituidos. Presencia de los ácidos en la naturaleza. Nomenclatura. Usos. Estructura del grupo carboxilo y del anión carboxilato. Estabilización del anión Propiedades físicas y químicas. Asociación molecular. Acidez de los ácidos carboxílicos. Constante de disociación ácida. Métodos de preparación. Reacciones de los ácidos carboxílicos. Reacciones en las que interviene el grupo OH. Formación de sales. Reacciones de la cadena lateral. Reacciones del grupo carboxilo. Ácidos alfa sustituidos, influencia del efecto inductivo.

Hidroxiácidos. Nomenclatura. Preparación. Propiedades. Formación de lactidas y lactonas.

Ácidos dicarboxílicos. Nomenclatura. Preparación. Propiedades. Ácido oxálico. Ácido malónico. Síntesis malónica. Ácido ftálico.

Derivados de ácidos: Ácidos halogenados. Anhídridos de ácidos. Amidas. Acilación. Acetilación y benzoilación. Ácidos insaturados. Sustitución nucleófila de acilo. Transformaciones en derivados de ácido: ésteres, cloruros de ácido, anhídridos y amidas.

Tema 12: Polímeros

Clasificación. Polímeros naturales y sintéticos. Propiedades. Configuración de las cadenas poliméricas. Polímeros atácticos, y sindiotácticos. Unidad monomérica. Copolímeros. Relación entre estructura y propiedades de los polímeros. Polímeros de adición. Polietileno, polipropileno, poliestireno. Reacciones de obtención. Mecanismos. Polimerización catiónica, aniónica y por radicales libres. Polímeros de condensación. Policarbonatos. Poliuretanos. Importancia industrial.



La propuesta didáctica – pedagógica está orientada esencialmente en transmitir conocimientos, desarrollar habilidades y fomentar el pensamiento crítico en los estudiantes. Se busca una formación integral que contemple las exigencias del conocimiento científico y técnico, enfocado sustancialmente en lograr una formación integral de la persona. Para ello, es esencial implementar metodologías innovadoras y estrategias de enseñanza dinámicas y colaborativas, que aseguren la calidad educativa y enriquezcan el proceso de aprendizaje.

Se empleará el Método de Exposición

Esta metodología se implementa con el objetivo de presentar y exponer contenidos conceptuales de manera organizada y clara. Generalmente, el profesor es quien establece las pautas de la exposición; no obstante, en ciertas ocasiones, los estudiantes también pueden proponer temas o enfoques. Esta técnica permite un desarrollo ordenado de los contenidos, independientemente del tamaño del grupo, y facilita la realización de breves introducciones que fomenten la revisión de conceptos, así como la presentación de resultados o conclusiones de actividades previas.

El Método de Interrogación

Esta metodología se centra en la formulación de preguntas relacionadas con un área temática específica, basada en investigación y desarrollo previos. Su objetivo es guiar al estudiante hacia el análisis y la discusión de la información obtenida. Esta técnica fomenta la búsqueda activa, estimula el pensamiento crítico y promueve el desarrollo de habilidades para el análisis y la síntesis de datos. Se utilizará preferentemente para iniciar el análisis de un tema, establecer un hilo conductor que guíe las discusiones del curso, incentivar la participación de los alumnos y generar un debate enriquecedor.

El Método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Esta metodología se centra en presentar a los estudiantes situaciones problemáticas o desafiantes que requieren su participación activa en la búsqueda de soluciones. Se fomenta el trabajo en equipo, donde los estudiantes investigan, analizan información y aplican sus destrezas y conocimientos para abordar los problemas planteados. Este enfoque está diseñado para fortalecer el pensamiento crítico, promover la colaboración y desarrollar la autonomía en el aprendizaje, facilitando así un entendimiento más profundo de los conceptos.

Articulación Teórico-Práctica

A lo largo del desarrollo de la asignatura, el docente desempeñará un papel clave en facilitar la construcción del conocimiento y promover un aprendizaje significativo. Esto se logrará mediante la conexión entre los contenidos teóricos y las actividades prácticas. Aunque estas instancias están diferenciadas, es crucial que se refuercen los conceptos y se integre el conocimiento, garantizando así una comprensión más profunda y aplicada de la asignatura.

Desarrollo de Clases Teóricas

- ✓ Se utilizarán clases catalogadas como magistrales, con interacción permanente mediante el uso del diálogo para lograr la participación activa de los estudiantes.
- ✓ Se aplicarán conceptos generales en la resolución de casos particulares, enfatizando el uso de modelos conceptuales y de aproximación cuantitativas para el desarrollo de los distintos temas.
- ✓ Se utilizará el método deductivo para integrar los nuevos conocimientos con los previamente adquiridos, facilitando así una comprensión más coherente y profunda de la materia.
- ✓ Se fomentará la interacción de los estudiantes con modelos moleculares, lo que permitirá una mejor visualización de las estructuras en el espacio y una comprensión adecuada de los diversos factores que afectan sus propiedades y comportamiento.
- ✓ Se empleará material bibliográfico, tanto físico como digital, para estimular la investigación y el estudio independiente de los estudiantes. Se seleccionarán temas de fácil interpretación, que



puedan ser completados de manera personal, utilizando los recursos disponibles en la biblioteca institucional, con el asesoramiento y la orientación constante del docente.

- ✓ Se impartirán y resolverán situaciones problemáticas o desafiantes que requieran la participación activa de los estudiantes para buscar soluciones durante el desarrollo de la actividad áulica. Esto fomentará la integración de los conocimientos teóricos con la aplicación práctica, permitiendo a los estudiantes visualizar la complejidad de la temática y su versatilidad.

Desarrollo de Actividades Prácticas

- ✓ Se iniciará con una breve introducción sobre los fundamentos teóricos relevantes al tema que se desarrollará en el laboratorio. A continuación, se establecerán diálogos interrogatorios entre el docente y los alumnos, abordando las instrucciones y actividades experimentales propuestas en la guía de estudio. Durante esta interacción, se responderán las dudas y expectativas de los estudiantes, asegurando una comprensión clara de los objetivos y procedimientos a seguir.
- ✓ Al inicio de la actividad experimental, se destacarán especialmente las precauciones que los estudiantes deben tener en cuenta al manipular los materiales y elementos del laboratorio. Es fundamental recordar que las sustancias químicas y sus reacciones pueden presentar un grado de peligrosidad, así como también las técnicas empleadas pueden variar en su nivel de dificultad. Se enfatizará la importancia de seguir todas las recomendaciones de seguridad para garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente.
- ✓ El desarrollo de las actividades será monitoreado de manera continua por el docente, quien se encargará de conducir y supervisar las tareas realizadas por los estudiantes. El docente orientará en el montaje de dispositivos y equipos necesarios para llevar a cabo las experiencias, así como también sugerirá los procedimientos adecuados para garantizar el éxito en la realización de las actividades prácticas. Esta supervisión activa asegurará que los participantes se sientan apoyados y orientados durante todo el proceso.
- ✓ Al finalizar la jornada de desarrollo experimental, se llevará a cabo una puesta en común con el objetivo de consolidar conceptos e integrar el conocimiento adquirido. En esta etapa, cada grupo de trabajo presentará al conjunto de la clase un resumen detallado de las experiencias ejecutadas, los resultados obtenidos y las posibles dificultades o causas de error. Este momento es crucial, ya que permite un análisis profundo de los resultados, así como la interpretación y explicación de los fenómenos observados, adquiriendo mayor relevancia y enriqueciendo así el aprendizaje colectivo.

Metodología para el Desarrollo de Actividades Áulicas de Gabinete

Para el desarrollo de las actividades áulicas de gabinete, el estudiante, concurrirá provisto de una guía general de trabajo (con desarrollo de conceptos teóricos elementales y ejemplos prácticos), guía confeccionada por el plantel docente de la cátedra. En dicha jornada se llevará a cabo la resolución de las actividades consignadas en la misma, acompañados y asesorados por el docente responsable del grupo.

Los temas propuestos en consideración para su desarrollo son:

- a) Estructura y nomenclatura de los compuestos orgánicos (Parte 1). Aula-taller. (T.P. N° I)
 - b) Estructura y nomenclatura de los compuestos orgánicos (Parte 2). Aula-taller. (T.P. N° II).
 - c) Estereoquímica. Nomenclatura R y S – Z y E. Aula-taller. (T.P. N° V)
 - d) Mecanismos de Reacción (Las reacciones en el enlace covalente). Aula-taller. (T.P. N° X).
- Actividades por realizar durante el desarrollo de actividades áulicas de gabinete

- ✓ Investigación bibliográfica
- ✓ Resolución de ejercicios y problemas.
- ✓ Exposición individual y/o grupal

Metodología para el Desarrollo de Actividades Experimentales de Laboratorio

El equipo docente a cargo del desarrollo de las actividades experimentales de laboratorio será responsable de la planificación, elaboración y distribución de las guías de trabajo práctico de laboratorio. Estas se encuentran disponibles durante el periodo cursado en la plataforma Moodle. Las actividades de desarrollo experimental, planificadas y ejecutadas por cada docente, se llevarán



a cabo en el laboratorio de Química Orgánica de la institución (Laboratorio N° 3 – Primer piso – Ala norte).

El desarrollo de las actividades seguirá la siguiente secuencia:

- Actividad Grupal: Los estudiantes trabajaran en equipos para abordar las tareas asignadas.
- Análisis, Discusión y Puesta en Común: Se fomentará el diálogo entre los grupos para discutir los enfoques y resultados de las actividades realizadas. Esto permitirá enriquecer el aprendizaje colaborativo y compartir diversas perspectivas.
- Técnicas de Resolución de Problemas: Se propondrán y aplicarán técnicas de resolución de problemas, facilitando estrategias específicas para abordar y resolver las dificultades encontradas durante el desarrollo experimental.

Esta metodología busca garantizar una experiencia de aprendizaje integral y colaborativa, promoviendo tanto el conocimiento práctico como el pensamiento crítico entre los estudiantes.

Los temas propuestos en consideración para su desarrollo son:

- e) Análisis Inmediato (Recristalización). Elección del solvente ideal. Ensayo de solubilidad para diferentes solutos, como ser, ácido Benzoico, Ac. esteárico y naftaleno y diversos solventes. Purificación del Ac. Benzoico. (T.P. N° III).
- f) Hidrocarburos no Saturados. Obtención de acetileno a partir de carburo de calcio. Propiedades físicas y químicas del Acetileno. (T.P. N° IV).
- g) Polarimetría. Determinación de la rotación específica, determinación de las concentraciones de soluciones de sustancias ópticamente activas y reconocimiento de sustancias incógnitas, a través de la rotación específica, utilizando un polarímetro digital POLAK. (T.P. N° VI).
- h) Alcoholes. Obtención de Alcohol etílico por fermentación de carbohidratos y separación por destilación fraccionada. Ensayos de propiedades físicas y químicas. (T.P. N° VII).
- i) Aldehídos y Cetonas. Obtención de Propanal por oxidación del Alcohol n-propílico. Reacciones de caracterización y reconocimiento. (T.P. N° VIII).
- j) Polímeros. Síntesis de polímeros de adición y condensación. Análisis de las propiedades físicas. (T.P. N° IX)

Actividades por realizar durante el desarrollo de actividades experimentales de laboratorio.

- Aislamiento y Purificación de Sustancias Orgánicas: Los estudiantes llevarán a cabo procedimientos para extraer y purificar compuestos orgánicos, aplicando técnicas adecuadas de separación y purificación.
- Identificación de Sustancias Orgánicas: Se realizarán pruebas y análisis para identificar diferentes sustancias orgánicas, utilizando métodos cualitativos que permitan determinar sus características y propiedades.
- Reacciones de Sustancias Orgánicas: Los estudiantes experimentarán con diversas reacciones químicas, observando y registrando los cambios que ocurren, así como interpretando los resultados obtenidos.

Estas actividades están diseñadas para fortalecer la comprensión práctica de la química orgánica y fomentar el desarrollo de habilidades experimentales en los estudiantes.

Metodología para el Desarrollo de Actividades de Diseño e Investigación

Los estudiantes, organizados en pequeños grupos, llevarán a cabo actividades de indagación y consulta tras la asignación de un tema. Utilizarán diversos recursos informativos, que incluirán bibliografía disponible en la biblioteca, revistas científicas de editoriales certificadas y trabajos científicos relevantes. Esto fomentará la investigación autónoma y el aprendizaje colaborativo.

Esta metodología tiene como objetivo lograr la elaboración de una monografía relacionada con la temática elegida, la cual será consensuada entre el docente y los alumnos. Durante todo el proceso, se contará con la supervisión y asistencia del docente a cargo del grupo, quien



proporcionará orientación y apoyo. Esto garantizará un desarrollo adecuado de la investigación y su redacción, promoviendo un aprendizaje significativo.

Actividades por realizar durante el desarrollo del trabajo

- Investigación Bibliográfica: Los estudiantes llevarán a cabo una búsqueda exhaustiva de fuentes relevantes, recopilando información de libros, artículos científicos y otros recursos académicos.
- Confección del Documento (Monografía): Basándose en la investigación realizada, los grupos elaborarán una monografía que structure y presente sus hallazgos de manera clara y coherente.
- Exposición: Finalmente, cada grupo de trabajo llevará a cabo una exposición ante sus pares, donde compartirán los resultados de su investigación. Esta actividad fomentará el intercambio de ideas y la discusión sobre el tema abordado, promoviendo un ambiente colaborativo de aprendizaje y enriqueciendo la comprensión colectiva del contenido presentado.

Clases de Apoyo y Consulta

Se establecerá un espacio físico de asistencia y acompañamiento con el fin de apoyar a los estudiantes con las dificultades que puedan afrontar de manera individual durante el proceso de enseñanza, como así también, en la etapa de preparación de exámenes finales. Estas clases de apoyo abordan tanto los contenidos conceptuales como las dificultades relacionadas con las actividades experimentales. Tiene como objetivo proporcionar un acompañamiento adicional al estudiante que le facilite la comprensión y el manejo de los temas tratados en clase, asegurando así un aprendizaje más sólido y efectivo.

Metodología de Evaluación

La evaluación del proceso formativo es esencial para medir el progreso y el aprendizaje de los estudiantes, así como para obtener retroalimentación sobre la efectividad de los procesos educativos. Esta metodología incluirá diversas estrategias, como evaluaciones formativas y sumativas, autoevaluaciones y retroalimentación continua.

– Evaluación Diagnóstica

La evaluación diagnóstica se implementa principalmente a través de técnicas de intercomunicación, utilizando la interacción coloquial como instrumento para recopilar y ampliar información sobre el nivel de conocimiento de los estudiantes. Esto permitirá establecer una línea de base como punto de partida y definir la estrategia a seguir en el desarrollo de los temas, tanto en los contenidos conceptuales como en las actividades experimentales. Este enfoque asegura que la enseñanza se adapte a las necesidades y competencias iniciales de los estudiantes, facilitando un aprendizaje más efectivo.

– Evaluación Procesual (Formativa)

Evaluación mediante técnicas de observación que permiten apreciar de manera general tanto los aspectos conceptuales como las habilidades procedimentales de grupos o subgrupos de estudiantes durante el desarrollo de las clases teóricas, prácticas o de consulta. En el contexto de las actividades experimentales de laboratorio, se utilizará la intercomunicación oral y la observación.

La retroalimentación se realizará a través de coloquios, que servirán como herramientas para identificar fortalezas y áreas a mejorar en el aprendizaje, tanto, al inicio de las clases, estableciendo los principales lineamientos de los contenidos con referencia a las actividades prácticas a realizar, como al finalizar, sobre las actividades desarrolladas y su fundamentación. Esto permite al docente una devolución evaluativa de su progreso y generalmente a una recapitulación integradora con otros contenidos.

Adicionalmente, los estudiantes elaborarán un informe individual, escrito y semiestructurado sobre las experiencias realizadas en el laboratorio y/o actividades prácticas de gabinete, lo que les permitirá consolidar su aprendizaje y reflexionar sobre el proceso.

– **Evaluación Sumativa (Formativa)**

Se utilizará para evaluar aspectos específicos de los contenidos impartidos, tanto conceptuales como experimentales, que permita analizar los logros alcanzados por los estudiantes (entre otras condiciones) permitiendo al educando regularizar la asignatura, mediante la utilización de la técnica de desarrollo y producción, como así también, por intermedio de evaluaciones individuales, del tipo parcial, semiestructurada y escrita.

Para validar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la asignatura el estudiante realizará una exposición del tipo individual, global, semiestructurada, del tipo oral y/o escrita según la elección del educando (Examen final).

Procesos de Evaluación

Del Estudiante

La evaluación es un proceso sistemático y continuo que tiene como objetivo computar, valorar y analizar el aprendizaje de los estudiantes, así como el desarrollo de competencias y habilidades. La evaluación proporciona información valiosa tanto a los estudiantes como a los docentes, permitiendo tomar decisiones según los resultados obtenidos para mejorar el proceso educativo.

– **Evaluaciones Parciales**

Están estipuladas tres instancias con sus correspondientes etapas de recuperación.

- Presentación y aprobación de los informes correspondientes a las actividades experimentales planificadas.
- Presentación de guías y cuestionarios de desarrollo y elaboración personal.
- Presentación de guías de trabajo prácticos de gabinete resueltos.
- Presentación de carpeta física de informes de trabajos prácticos completas en forma individual.
- Presentación de informes trabajo de desarrollo e investigación estipulados en la modalidad de monografías.

Criterios de Evaluación para las Actividades Prácticas

- Conocimientos esenciales respecto a la temática a desarrollar detallados en la guía de T.P.
- Comprensión de los procedimientos y procesos a desarrollar durante los ensayos y de los posibles riesgos asociados.
- Habilidades en el manejo de material de laboratorio y armado de diferentes dispositivos a emplear.
- Grado de participación personal y grupal en las actividades propuestas.
- Responsabilidad y cumplimiento de las normas explicitadas en el manual de seguridad e higiene del laboratorio (Res. N°013/19 C.S).
- Habilidad para expresarse correctamente en lenguaje técnico en forma oral y escrita.
- Cumplimiento en la presentación de los informes realizados en tiempo y forma.

Criterios de Evaluación para Exámenes Parciales e Instancias Finales

- Dominio de los contenidos conceptuales y procedimentales impartidos, y aptitud para integrar conceptos teóricos y prácticos.



- Capacidad para aplicar los contenidos conceptuales asimilados a distintas situaciones problemáticas planteadas.
- Destreza para identificar y reconocer estructuras moleculares orgánicas y la relación existente entre su estructura y propiedades.
- Habilidad de predecir el tipo de mecanismo en las reacciones químicas orgánicas planteadas según su estructura molecular e influencia de los grupos funcionales.
- Experiencia en el manejo de elementos de laboratorio y la aplicación de procedimientos prácticos.
- Predisposición para el trabajo en equipo.
- Juicio crítico y reflexivo ante el análisis de resultados.
- Solvencia en el manejo del vocabulario químico y coherencia en la expresión (oral y/o escrita).

Evaluación de las Actividades Académicas

El análisis, relevamiento y evaluación de las actividades académicas se realizará por intermedio de reuniones periódicas con el personal docente integrante de la cátedra. En dichos encuentros se analizará el desarrollo de las actividades programadas, la eficiencia de las técnicas propuestas para su desarrollo y el grado de cumplimiento alcanzado para los objetivos propuestos.

Una vez examinados los resultados, podrán proponerse en caso de ser necesario, modificaciones en las estrategias aplicadas, los métodos de enseñanza o experiencias ensayadas.

Se pondrá de manifiesto de manera constante la importancia de la actualización de los contenidos y técnicas experimentales elegidas para el desarrollo de las clases de gabinete y laboratorio; teniendo en cuenta el avance de la ciencia y su incidencia en las profesiones elegidas.

Régimen para el Cursado

La cátedra se rige por las normas vigentes establecida por la institución – reglamento académico de alumnos y su modificatoria. (Res. N° 080/12C.S y 219/17 C.S.).

Condiciones de Regularidad

- 100 % de los trabajos prácticos aprobados.
- 100% de los exámenes parciales aprobados.
- 75% de asistencia a clases de trabajos prácticos.

Régimen de exámenes finales según la condición del alumno: Regular o Libre.

Régimen de exámenes finales según la modalidad de exposición: Oral o Escrita.

Bibliografía Utilizada y Disponible en la Institución

- Wade, L. G. (2012). Química Orgánica. Vol. I. 7ª. ed. México. Pearson Educación.
- Wade, L. G. (2012). Química Orgánica. Vol. II. 7ª. ed. México. Pearson Educación.
- Yurkani Bruice, P. 2008. Química Orgánica. (5 a ed.). Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Vollhardt K. P. C. y Schore N. 2007. Química Orgánica. (5ªed.). Omega.
- Streitwieser, A. y Heathcock, C. (1997). Química Orgánica. Madrid: Interamericana. McGraw-Hill.
- Solomons, T. (1996). Química Orgánica. México: Editorial Limusa.
- Vollhardt, P y Shore P. (2007). Química Orgánica. Barcelona. Ediciones Omega.
- Vega Juan C. (2000). Química Orgánica para Estudiantes de Ingeniería. Editorial Alfaomega.
- Morrison, R. y Boyd, R. (1990). Química Orgánica. Wimington: E.U.A. Addison-Wesley



- McMurry, J. (2008). Química Orgánica. México: Grupo Editorial Cengage.
- McMurry, J. (2007). Química Orgánica. México: Grupo Editorial Cengage.
- Groutas W. C. 2002. Mecanismos de Reacción en Química Orgánica. Editorial Mc. Graw-Hill
- Fox M. A.; Whitesell J. K. 2000. Química Orgánica. (2 a ed.). Editorial Pearson Educación.
- Allinger, Cava, De Jongh, Johnson, Lebel y Stevens. 1991. Química Orgánica. Reverté.
- Whitesell James K. (2000). Química Orgánica. Editorial Pearson Educación. 2° edición.

Bibliografía para Instancias Experimentales

- Galagovsky Kurman L. 2015. Fundamentos Prácticos para el Laboratorio de Química Orgánica. Eudeba.
- Martínez Grau M. A. y Csàky A. G. 2001. Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica. (2°ed). Síntesis.
- Peterson, W.R. (2010). Introducción a la nomenclatura de las sustancias químicas. España. Reverté.
- Kurman G. L. 1995. Química Orgánica: Fundamentos teórico – prácticos para el laboratorio. Eudeba
- Domínguez, X. (1991). Experimentos de Química Orgánica. México: Editorial Limusa.
- Brewster, Vanderwert y McEwen. (1970). Curso Práctico de Química Orgánica. España: Editorial Alahambra.
- Curtin, Shrine y Fuson. (1991). Identificación Sistemática de Compuestos Orgánicos. México: Editorial Limusa.

Bibliografía e.libros.net

- Simek, J. W. & Wade Jr. L. G. 2017. Química orgánica. Volumen 1 (9 a.ed.). Pearson Educación.
<https://elibro.net/es/lc/uncauselibro/titulos/108440>
- Simek, J. W. & Wade Jr. L. G. (2017). Química orgánica: Volumen 2 (9 a.ed.). Pearson Educación
<https://elibro.net/es/lc/uncauselibro/titulos/108440>
- Timberlake, K. C. 2013. Química general, orgánica y biológica: estructuras de la vida (4 a. ed.). Pearson Educación.
<https://elibro.net/es/lc/uncauselibro/titulos/37911>

4.2.3 – Actividades a Desarrollar

Descripción de las actividades docentes a desarrollar de acuerdo con el cargo y función que reviste el aspirante.

- ✓ Conducción de las actividades de planificación y desarrollo curricular.
- ✓ Diseño y dictado de las clases teóricas correspondientes a la asignatura.
- ✓ Instrucción y apoyo en metodologías de estudio conducentes a la resolución de las guías de ejercicios planificadas y elaboradas por la asignatura.
- ✓ Orientación en la indagación y búsqueda bibliográfica tendientes a la elaboración de seminarios.
- ✓ Asesoramiento y atención de alumnos en el tiempo asignado para clases de consulta.
- ✓ Instrucción en el armado, manejo y comprensión de modelos moleculares.
- ✓ Participación en la elección y diseño de las actividades prácticas.
- ✓ Búsqueda bibliográfica y de material novedoso para aplicar en la enseñanza.
- ✓ Elaboración de material auxiliar vinculado con el dictado de la signatura.
- ✓ Seguimiento y evaluación permanente de las tareas planificadas.



- ✓ Recomendaciones a los Auxiliares en Docencia.
- ✓ Acompañamiento al personal auxiliar (adscriptos) en tareas afines a la cátedra.
- ✓ Organización de reuniones periódicas con el personal de la cátedra tendiente a evaluar las tareas programadas.
- ✓ Asistencia a reuniones programadas por parte del Director de Carrera u otras áreas inherentes de la Universidad.
- ✓ Participación en comisiones asesoras, evaluadoras o en programas institucionales, requerida por las autoridades competentes.
- ✓ Promover la participación del personal de la cátedra en actividades de formación y perfeccionamiento.
- ✓ Producción y publicación de resultados inherentes a la investigación, presentaciones en Congresos y Jornadas.
- ✓ Elaboración de planificaciones e informes anuales de la asignatura.
- ✓ Presentación de informes correspondientes al plan de trabajo docencia e investigación en ejecución.
- ✓ Participación en cursos de perfeccionamiento relacionados con diversas áreas de interés para mejorar el desempeño docente y profesional.

4.3. DESCRIPCIÓN DE INNOVACIONES PEDAGÓGICAS

Para potenciar el aprendizaje, se incorporó el enfoque de aprendizaje basado en problemas, el cual se detalló en la sección sobre metodologías de enseñanza. Este método, permitirá a los estudiantes enfrentar situaciones complejas y desafiantes, fomentando así el desarrollo de habilidades críticas y analíticas.

Además, se implementarán herramientas de inteligencia artificial que faciliten a los estudiantes la búsqueda de información relevante sobre los temas propuestos. Estas herramientas no solo les permiten acceder a una amplia gama de recursos, sino que también los animan a formular preguntas que fomenten una comprensión más profunda de los contenidos tratados. Al integrar la inteligencia artificial en el proceso de aprendizaje, se busca potenciar el pensamiento crítico y la autonomía de los estudiantes, preparándolos para abordar desafíos complejos de manera efectiva.

4.4. ELABORACIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS

- Elaboración de material de estudio complementario con contenido de conceptos teóricos y experimentales para facilitar una mejor comprensión e interpretación por parte del educando en temas complejos o de difícil asimilación, como ser, efectos electrónicos y especies intermediarias, dienos conjugados y reacciones de ciclación, esteroisomería, estructuras orgánicas aromáticas, ácidos carboxílicos, etc.
- Colaboración en la actualización permanente y/o elaboración y confección de nuevas guías de trabajos prácticos, evaluando en cada una de las propuestas la importancia del tema, disponibilidad de los elementos necesarios y su factibilidad de concreción en base a los materiales e insumos disponibles y la infraestructura de los laboratorios.
- Participación en la búsqueda de nuevas técnicas que permitan disminuir costos operativos, reemplazando el uso, dentro de lo factible, de algunos reactivos de alto riesgo, como así también, de los equipos utilizados.
- Actualización permanente del repositorio correspondiente al cursado de la asignatura Química Orgánica I en la plataforma virtual MOODLE.
Disponibilidad y accesibilidad permanente durante el periodo de cursado del material de estudio complementario correspondiente a los contenidos conceptuales, capítulos de libros y guías de trabajos prácticos de gabinete y/o laboratorio.
Comunicación permanente entre el docente y los alumnos.

4.4. OTROS



Actualmente, desempeño funciones académicas como Docente Responsable (Titular) en carácter de afectado en la asignatura Química correspondiente a la Carrera de Óptico Técnico Contactólogo, como así también, en la asignatura Química Básica de la Carrera de de Licenciatura en Nutrición. En ambas responsabilidades, estoy comprometido no solo a ofrecer e impartir contenidos conceptuales, sino también a fomentar el desarrollo de habilidades críticas y analíticas que permitan a los estudiantes enfrentar los nuevos desafíos.

Además, soy integrante del Consejo Departamental de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional del Chaco Austral. Carácter: Suplente.

5. INVESTIGACIÓN

La presentación de los proyectos acreditados, para un período inicial de 2 (dos) años, deberá hacerse adjuntando una copia del proyecto evaluado por el organismo acreditador y adjuntando número o código de identificación. Para la presentación de proyectos no acreditados deberá utilizarse el formulario proporcionado a tal efecto por la Secretaría de Investigación, Ciencia y Técnica, debidamente cumplimentado en todas sus partes (Resol. 360/09 R.).

Cuando un proyecto de investigación comprenda la participación de un grupo de investigadores/docentes, se deberá describir en un apartado especial las **funciones y actividades a desarrollar particularmente por el docente**.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN O PLAN DE ACTIVIDADES EN INVESTIGACIÓN

1. Denominación del Proyecto:

"Generación de Bioetanol a partir de Híbridos de Maíz Provenientes de Ambientes Diferenciales del NEA y del NOA de Argentina"

Proyecto Acreditado

Código N°: 152 - (Resolución N° 511 / 2021 – C.S.)

Duración del Proyecto: 01/01/2022 – 31/12/2025 (48 meses).

Organismo Acreditador: Secretaría General de Ciencia y Tecnología – UNCAus.

2. Palabras clave

Interacción - genotipo - híbrido - bioenergía - conversión

Director

Apellido y Nombres: Díaz Yanevich, Claudia Elisabeth

Cargo: Profesor Adjunto de Termodinámica

Categoría: III

Institución Universitaria o Científica de Pertenencia: Universidad Nacional del Chaco Austral.

Título Máximo Obtenido: Magister en Administración de Negocios

Lugar de Residencia: Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco

3. Co-director:

Apellido y Nombres: Brachna Daniel Orlando

Cargo: Jefe Trabajos Prácticos de Química Orgánica I

Categoría: III - (Resolución N° 549 / 16)

Institución Universitaria o Científica de Pertenencia: Universidad Nacional del Chaco Austral.

Título Máximo Obtenido: Especialista en Gestión Ambiental

Lugar de Residencia: Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco



Investigador Categorizado en el área disciplinar "Ingeniería". Categoría III (Resolución N° 549 / 16).

(Ver funciones y actividades a desarrollar por el docente al final)

6. EXTENSIÓN

Describir las actividades, para un período inicial de 2 (dos) años, que tienen como propósito contribuir al análisis y a la solución de problemas de sectores y grupos específicos de la sociedad, mediante la aplicación del conocimiento científico, tecnológico y humanístico que se desarrolla en la institución. Cuando un proyecto de extensión comprenda la participación de un grupo de docentes, se deberá describir en un apartado especial las **funciones y actividades a desarrollar particularmente por el docente**.

6.1. TÍTULO DEL PROYECTO

6.2. OBJETIVOS

6.3. DESTINATARIOS

Incluir aval de institución o grupo destinatario, si correspondiera.

6.4. METODOLOGÍA: TAREAS, ESTRATEGIAS DE TRABAJO Y MATERIALES A UTILIZAR.

6.5. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO DEL PROYECTO

6.6. PERSONAL AFECTADO AL PROYECTO

Indicar datos sobre la composición del equipo de trabajo involucrado en las actividades (nombre, cargo o función, área.)

6.7. PRESUPUESTO Y EQUIPAMIENTO NECESARIO

6.8. CRONOGRAMA

7. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Descripción del conjunto de actividades de formación de recursos humanos, para un período inicial de 2 (dos) años, en investigación, docencia y extensión. Para los profesores titulares y adjuntos se deberán incluir tareas relacionadas con dirección de tesis, becas, pasantías y adscripciones y actividades de actualización y perfeccionamiento de equipos docentes.

Asistencia y asesoramiento al personal docente de la asignatura.

Fomentar la participación en actividades de perfeccionamiento al personal de cátedra.

Se prevé la dirección de adscriptos en la Categoría Iniciación a la docencia y la formación de becarios en el área de investigación.

En el área correspondiente a las actividades inherentes a investigación, actualmente me encuentro como Docente Responsable del Adscripto a Proyectos de Investigación, estudiante de la Carrera de Ingeniería Química, García Pacheco Barrios, Luis Ernesto – DNI 37.323.227 (En etapa de elaboración de informe de actividades).



Título del plan "Generación de Bioetanol a partir de híbridos de maíz" inserto en el Proyecto Acreditado – PI 152 – (Resolución N° 511 / 2021 – C.S.).

FUNCIONES Y ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR POR EL DOCENTE

Denominación del Proyecto:

"Generación de Bioetanol a partir de Híbridos de Maíz Provenientes de Ambientes Diferenciales del NEA y del NOA de Argentina"

1. - Fundamentación

El desarrollo es una preocupación central de los principales actores productivos y la comunidad toda, desde sus primeros conceptos relacionados al desarrollo económico hasta sus concepciones más recientes como el desarrollo sustentable. Existe cierto consenso de que el desarrollo económico es la capacidad de crear riqueza para incrementar el bienestar económico y social de la población de una determinada zona geográfica.

El aprovechamiento de un recurso con valor comercial y energético constituye una oportunidad de desarrollo sostenible para el sector, en tanto reportan beneficios económicos y un impacto favorable sobre el medio ambiente, caracterizada principalmente por la existencia de un sistema productivo primarizado.

La concreción de los objetivos es una tarea que requiere sinergia entre todos los actores del sector productivo y de un estado que actúe como motor de las iniciativas privadas, con políticas que incentiven la producción.

El camino del desarrollo a través de la transformación de los recursos es la respuesta para solucionar las dificultades que afligen al sector, como ser la pobreza, marginalidad y exclusión social, donde el estado debe promoverla activamente.

Con el objetivo de potenciar el desarrollo de la región norte del país, especialmente la provincia del chaco, el aprovechamiento del cultivo de maíz y su cadena de valor, concebida como un modelo de desarrollo, por su capacidad para colaborar con la sustentabilidad del sistema productivo, elevar la producción primaria, y crear empleo genuino, fundamentalmente mediante el agregado de valor del proceso de conversión de este cultivo, principalmente en energía.

Para conocer la relación entre el ambiente y la calidad del grano de maíz se analizan muestras provenientes de explotaciones agropecuarias de las provincias argentinas de Chaco y Santiago del Estero, apoyado en técnicas estadísticas e instrumental y sus resultados, así como otras de carácter general (por ejemplo, el análisis y la síntesis, la analogía) consideradas en el presente trabajo.

2. - Objetivos Generales

- ❖ Relacionar la calidad de híbridos de maíz desarrollados en distintos ambientes de la provincia del Chaco y Santiago del Estero con la generación de Bioetanol.
- ❖ Contribuir al desarrollo y fortalecimiento del sector agroindustrial de la región mediante el aprovechamiento de recursos renovables de producción extensiva, incorporando valor agregado en origen.
- ❖ Contar con mayor información para estudios económicos y técnicos posteriores, que sirva de sustento para mejorar los procesos de transformación de recursos de la región.



3. - Objetivos Particulares

- ❖ Analizar la potencialidad del maíz como fuente de energía.
- ❖ Determinar los rendimientos del bioetanol obtenidos a partir híbridos de maíz desarrollados en distintos ambientes de la provincia del Chaco y Santiago del Estero.
- ❖ Integrar y formar recursos humanos en el ámbito de la Universidad Nacional del Chaco Austral.

4. - Descripción de las Etapas a Desarrollar

3.1 Métodos y Técnicas a Utilizar

Localidades representativas de las provincias de Chaco y Santiago del Estero donde se encuentra concentrada la mayor productividad del maíz.

Provincias	Localidades
Chaco	Campo Largo
	Presidencia Roque Sáenz Peña
	Charata
	Las Breñas
	General Capdevila
	Tres Isletas
	Pampa del Infierno
	Los Frentones
	Río Muerto
Santiago del Estero	Roversi
	Otumpa
	Desvío La Paloma

Se evaluarán las siguientes variedades e híbridos seleccionados.

Variedades	Híbridos		
TEMPLADO	DK 72 10 VT3 P	DK 73 10 VT3 P	2 M 510 PW
TEMPLADO X TROPICAL	DK 79 10 VT3 P	LT 795 VT3 P	2 A 120 PW
TROPICAL	DKB 390 VT 3P	NK 139 VIP 3	P 30 F H x RR2

3.2 Secuencia

3.2.1 Preparación de muestras

Procedimiento a Campo



Al momento de la descarga de lo cosechado en cada unidad experimental se dejará correr el grano por el tubo de descarga hasta flujo constante, momento a partir del cual se tomarán 3 muestras, en forma directa del tubo de descarga, de las cuales una vez unificadas y homogeneizadas, se extraerán aproximadamente 3 kg para ser utilizados para los análisis de laboratorio. Posteriormente se determinará la humedad del grano mediante conductividad eléctrica. Se almacenarán las muestras en recipientes limpios o bolsas de papel marrón nuevas, debidamente etiquetadas y se guardarán en un lugar limpio, seco y libre de insectos hasta que estén listas para su análisis.

3.2.2 Determinaciones y Análisis en Laboratorio

➤ **Determinación de Almidón Total**

La amilosa en presencia de una solución de Lugol (triioduro) forma un complejo de color azul con λ_{max} a 620 nm. Se propone utilizar la reacción de yoduro para cuantificar el contenido de amilosa de almidón de maíz, en una longitud de onda de 620 nm.

El contenido de amilopectina se obtiene haciendo la diferencia del contenido de amilosa respecto del contenido de almidón total.

Reactivos utilizados

- Buffer MOPS 50 mM (pH 7,0)
- Solución amortiguadora de acetato de sodio (200 mM pH 4,5)
- α -amilasa (30 ml, 100 U/ml)
- Amiloglucosidasa (2 ml, 200 U/ml)
- Ácido sulfúrico
- Reactivo de antrona
- Solución concentrada de glucosa (100 $\mu\text{g/ml}$)

➤ **Determinación de Amilosa / Amilopectina**

La amilosa en presencia de una solución de Lugol (triioduro) forma un complejo de color azul con λ_{max} a 620 nm. Se propone utilizar la reacción de yoduro para cuantificar el contenido de amilosa de almidón de maíz, en una longitud de onda de 620 nm.

El contenido de amilopectina se obtiene haciendo la diferencia del contenido de amilosa respecto del contenido de almidón total.

Reactivos utilizados

- Etanol, 95% (V/V)
- Hidróxido de sodio 1 M
- Hidróxido de sodio 0,1 M
- Ácido acético 1 M
- Solución de Lugol
- Estándar de amilosa 1mg/ml
- Estándar de amilopectina 1mg/ml

Handwritten signature



➤ **Obtención de Bioetanol**

El proceso de transformación se compone básicamente de:

- Selección, limpieza y molienda del grano.
Parámetros de ingreso: contenido de humedad y sanidad del grano.
El proceso de molienda en seco, una vez libre de materiales extraños e impurezas, se pasa a molienda hasta un polvo fino –harina de maíz, comprendido entre 1/8 (3,175 mm) y 3/16 (4,7625 mm) de pulgada, donde se deja expuesto al almidón contenido en el grano para aumentar la superficie de contacto con el agua, y las enzimas que posteriormente se añaden en la etapa de licuefacción.
- Pre-Mezcla, Cocción y Licuefacción.
La harina de maíz pasa a un recipiente contenedor donde se mezcla con agua y enzimas –alfa amilasa–, donde por cocción licueface el almidón. Se efectúa corrección de pH (pH = 7). En esta etapa se aplica calor, una primera etapa, a alta temperatura, unos segundos (10 a 15) a 120 -150 °C, para reducir la carga bacteriana y posteriormente a una menor temperatura, más de 2 horas a 95 °C, con el fin de continuar la acción enzimática.
- Sacarificación: conversión del almidón a glucosa mediante el uso de enzimas.
El mosto es refrigerado, posteriormente se agrega una enzima secundaria –glucoamilasa– para convertir las moléculas del almidón licuado en azúcares fermentables –dextrosa– mediante el proceso de sacarificación.
- Fermentación de la glucosa mediante levaduras: generando alcohol y dióxido de carbono.
Al mosto se le agregan levaduras para fermentar los azúcares –una molécula de glucosa produce dos moléculas de etanol y dos de dióxido de carbono– y con ello obtener bioetanol y anhídrido carbónico. En este proceso el mosto fermentativo presenta un pH de 3,5 y una temperatura no superior a 34 °C, antes de someterlo al proceso de destilación.
- Destilación: separación del etanol producido mediante el proceso de vaporización.
El mosto fermentado, contiene etanol, agua y otros componentes minoritarios productos de la fermentación, como así también, todos los sólidos no fermentables del maíz y la levadura. Dicha solución, sobrenadante, se trasvasa al sistema de destilación, donde la solución hidroalcohólica es sometida a ebullición, separando el alcohol etílico de la solución madre.
- Centrifugado de la fracción residual: se obtiene una porción líquida llamada vinaza o stillage (solubles) y otra sólida, llamada granos de destilería.
- Cuantificación de Etanol. Por Espectrofotometría (Absorbancia)

➤ **Determinación del Rendimiento del Bioetanol**

Determinación de Conversión Teórica en Bioetanol

El rendimiento teórico estequiométrico para la transformación de glucosa en etanol es de 0,511 g de etanol y 0,489 g de CO₂ por 1 g de glucosa. Cuantificado por Gay Lussac.

Almidón de Maíz (100 g) = 85,9 g de Hidratos de carbono (en forma de glucosa)

Cuantificación

Los rendimientos de conversión en la industria varían entre 87 % y 93 % del teórico (Boudarel, 1984).



Determinación de Conversión Experimental de Bioetanol

La solución, sobrenadante, se trasvasa al sistema de destilación fraccionada, donde la solución hidroalcohólica es sometida a ebullición, separando el alcohol etílico de la solución madre.

Cuantificación

Otro parámetro importante es la productividad (g/h/l), la cual se define como la cantidad de etanol generado por unidad de tiempo y de volumen.

Comparación de las Conversiones Teóricas/Experimental

Eficiencia = Rendimiento práctico/ Rendimiento teórico *100.

Diseño Experimental y Modelo Estadístico

Se realizará análisis multivariado mediante la aplicación del modelo AMMI (Método de los efectos aditivos principales e interacciones multiplicativas). Este modelo realiza primero un Análisis de Varianza (ANOVA) con dos factores a partir de la matriz de medias, para calcular los principales efectos aditivos de genotipo y ambiente y para posteriormente, realizar un Análisis de Componentes Principales y su conversión a bioetanol. El modelo AMMI genera un gráfico de dos dimensiones (BILOT) en el que se pueden observar las diferencias entre el rendimiento, las condiciones ambientales (grado de interacción genotipos/ambiente), el tipo de híbrido y las variaciones de conversión a bioetanol.

3.2.3 Programación

4.2.3.1 - Plan de Tareas

Indicar la secuencia de actividades previstas (incluyendo tanto las referidas al desarrollo de la investigación como otras actividades auxiliares) para el logro de objetivos.

A	Recopilación bibliográfica.
B	Obtención de muestras de materias primas empleadas.
C	Caracterización de muestras de variedades de maíz en distintos sectores.
D	Análisis de las condiciones Ambientales y Edafológicas de los distintos sectores.
E	Determinación del contenido de Almidón y su conversión potencial a Bioetanol.
F	Determinación de la Conversión Teórica y experimental del Bioetanol obtenido.
G	Comparación de las conversiones Teóricas y Experimentales de Bioetanol de las muestras consideradas.
H	Interpretación de los resultados obtenidos y elaboración de conclusiones.
I	Elaboración del informe correspondiente.
J	Divulgación de los resultados en congresos, revistas científicas, publicaciones, etc.

4.2.3.2 - Cronograma



Ubicar en el tiempo las Tareas indicadas en 4.2.3.1 - El 1er. Semestre del Año Primero corresponde al primer semestre de funcionamiento del Proyecto.

Tareas	Año Primero		Año Segundo		Año Tercero		Año Cuarto	
	1er. Semestre	2do. Semestre	1er. Semestre	2do. Semestre	1er. Semestre	2do. Semestre	1er. Semestre	2do. Semestre
A								
B								
C								
D								
E								
F								
G								
H								
I								
J								

5. - Bibliografía

- AGUIRREZABAL et al., 1998. Girasol. Calidad de productos agrícolas. Bases eco-fisiológicas, genéticas y de manejo agronómico.
- AGUIRREZABAL L., IZQUIERDO N., NOLASCO S., DOSIO G. 2002. Calidad, in: H. Sur (Ed.), Manual Práctico para el Cultivo de Girasol, Buenos Aires Argentina
- AGUIRREZABAL L., MARTRE P., PEREYRA-IRUJO G., IZQUIERDO N., ALLARD V. (2009) Chapter 16 - Management and Breeding Strategies for the Improvement of Grain and Oil Quality, Crop Physiology, Academic Press, San Diego. pp. 387-421.
- ALEXANDER D., 1988. Breeding special nutritional and industrial types. In Corn and Corn Improvement. Ed. by G.F.
- ANDRADE F., CIRILO A., UHART S., OTEGUI M. 1996. Eco-fisiología del cultivo de maíz. Editorial La Barrosa-EEA Balcarce, CERBAS, INTA-FCA, UNMP."
- ANDRADE F., FERREIRO M. 1996. Reproductive growth of maize, sunflower and soybean at different source levels during grain filling. Field Crops Research 48:155-165. DOI: 10.1016/s0378-4290(96)01017-9.
- Brieva, Susana Silvia (2014). Visión Prospectiva de la Cadena de Maíz al 2030. 1a ed. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. E-Book. ISBN 978-987-1632-34-3

<http://www.mincyt.gob.ar/adjuntos/archivos/000/036/0000036229.pdf>

- CHUNG O., OHM J. 2000. Cereal Lipids. In: Handbook of Cereal Science & Technology. K Kulp, J Ponte (eds). 2nd ed. Marcel Dekker, Inc. NY, USA. pp: 56-78.



///Res. N° 043/2025-DCByA.

- CHURCH D. 1991. Livestock Feeds and Feeding. 3, ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 546 p.
- CIRILO A.; Andrade F. 1999. Maíz. En: Aguirrezábal L & Andrade F (Coord.). Calidad de Productos Agrícolas. Bases eco- 91 fisiológicas, genéticas y de manejo agronómico. Facultad Cs. Agrarias- UNMdP y EEA Balcarce INTA (Eds.). Imprenta Laukakolor, Buenos Aires: 315 p.
- CIRILO A., ANDRADE F. 1996. Sowing Date and Kernel Weight in Maize. Crop Sci., 3: 325-331.
- CONTRERAS G. 2004. Características de los Granos Procesados para Alimentación Animal. Avanzada Científica 9. Vol. 1p. 22-46.
- CORN REFINERS ASSOCIATION, 2012.
- CROSSA J., GAUCH H.; ZOBEL W. 1990 Additive main effects and multiplicative interaction analysis of two international maize cultivar trials. Crop Science 30:493-500.
- EARLE F., CURTIS J., HUBBARD J. 1946. Composition of the component parts of the corn kernel. Cereal Chern. 23, 504-511.
- EYHÉRABIDE G., ROBUTTI J., PERCIBALDI N., PRESELLO D., ALVAREZ M. 2004. Association between grain yield and endosperm hardness in maize cultivars. Maydica, 49: 319-326.
- FADA – **Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de Argentina** (2019). Etanol de Maíz. Un resumen de las contribuciones socioeconómicas, precios y comparación internacional. Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
<http://fundacionfada.org/informes/etanol-de-maiz-un-resumen-de-las-contribuciones-socioeconomicas-precios-y-comparacion-internacional/>
- FAO. 1993. Web FAO org.
- FAO. 1998. Web FAO org.
- FISCHER K., PALMER F. 1984. Tropical maize. In the physiology of tropical field crops. Ed. by P.R. Goldsworthy and N.M Fischer. Chichester, Wiley. p. 213-248.
- FLANZY C. (2003). Enología: fundamentos científicos y tecnológicos. Segunda ed. Madrid: Mundi-prensa.
- GEAR J. 2006. El cultivo del maíz en la Argentina. ILSI Argentina • 2006. Maíz y Nutrición Serie de Informes Especiales de ILSI Argentina, Volumen II: Maíz y Nutrición. pp. 4 – 8.
- GONZÁLEZ U. 2009. El maíz y los productos de su industrialización. México D.F.: Trillas
- GOURLEY L., CREECH R. 1980. Carbohydrates and lipids in food and feed grain crops. . En Crop quality, storage, and utilization. Ed. by C.S. Hoveland, American Society of Agronomy. Crop Science Society of America, Madison, Wisconsin. II (5): 113-138.
- HAALAND R. 1980. Food and feed grain crops. In Crop quality, storage, and utilization. Ed. by C.S. Hoveland, American Society of Agronomy. Crop Science Society of America, Madison, Wisconsin. I (1): 3-33.
- HOSENEY R. 1991. Principios de ciencia y tecnología de los cereales. Acribia, Zaragoza.
- INTA PRECOP (2012). Evolución del sistema productivo agropecuario argentino. Actualización Técnica N° 69. Córdoba. Disponible:
<http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-evolucion-sistema-prod-agrop-argentino.pdf>
- INTA PRECOP III (2012). Bioenergía y Agroalimentos, Oportunidad para el Productor Agropecuario Argentino. Proyecto Específico Agregado de Valor en Origen. Autores: Ing. Agr. M.Sc. Mario Bragachini, Ing. Agr. Fernando Ustarroz, Ing. Agr. Marcos Bragachini, Ing. Agr. Gastón Urrets Zavalía

///Res. N° 043/2025-DCByA.

<https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-bioenergia-y-agroalimentos-2012.pdf>

- KINIRY J., RITCHIE J., MUSSER R. 1983. Dynamic nature of the photoperiod response in maize. Agron. J., 75:700-703.
- NCGA – NATIONAL CORN GROWERS ASSOCIATION. (2008). Fossil energy use in the manufacture of corn ethanol. National Corn Growers Association.

http://www.ncga.com/biotechnology/know_where/know_grow_approved.htm

- RITCHIE J., NESMITH D. 1991. Temperature and crop development. In: Modeling plant and soil systems. Ed. John Hanks y J.T. Ritchie. ASACSSA-SSSA. Madison, WI. Agronomy monograph Nro 31, p g. 5-29.
- ROBUTTI J. 2008. Calidad y Usos del Maíz. In: Bases para el Manejo del Cultivo de Maíz pp. 235-250.
- ROBUTTI J., HOSENEY R., WASSOM C. 1974. Modified opaque-2 corn endosperms. II. Structure viewed with a scanning electron microscope. Cereal Chemistry (USA) 51: 173 - 180.
- SADRAS V., FERREYRO M., GUTHEIN F., KANTOLIC A. 2002. Desarrollo Fenológico y su respuesta a temperatura y fotoperiodo. In: E. I. B. F. UNMP (Ed.), Bases Para el manejo del maíz, el girasol y la soja. pp. 25-56
- SANCHEZ O., CARDONA C. 2005. Producción biotecnológica de alcohol carburante I: obtención a partir de diferentes materias primas. Revista de Ciencia y Tecnología de América – Interciencia. Vol. 30. No 11. pp. 671-678.
- SANTIBAÑEZ Q., FUENZALIDA P. 1992. Modelos ecofisiológicos para el análisis de los potenciales de producción del maíz. In: Congreso Nacional de Maíz, 5°, Reunión Sudamericana, 2°. Pergamino, 1992. Conferencia. Pergamino. A.I.A.N.B.A.
- SPRAGUE G., BRIMHALL B., HIXON R. 1943. Some effects of waxy gene in corn properties of the endosperm starch. Journal of the American Society of Argonomy 35: 817-822.
- TOLLENAAR M. 1977. Sinksource relationship during reproductive development in maize: a review. Maydica 22(2):49-75.



Dra. Nora B. Okulik
Directora
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas