



Presidencia Roque Sáenz Peña, 08 de mayo de 2025

**RESOLUCIÓN N° 109/2025 - C.D.C.B. y A.**

**VISTO:**

El Expediente N° 01-2025-02172 sobre aprobación del Curso de Posgrado “Cinética Química”, iniciado por la Director de Carrera. - Dr. BEDOGNI, Gabriel A.; y

**CONSIDERANDO:**

Que se solicita la aprobación para el dictado del Curso de Posgrado “Cinética Química”;

Que la propuesta se fundamenta en que la cinética química es fundamental para la comprensión y control de los procesos de transformación de la materia y que, en el ámbito de la ingeniería y la investigación aplicada, el dominio de los modelos cinéticos permite diseñar reactores, optimizar condiciones operativas y comprender mecanismos de reacción;

Que el curso tiene como objetivos fundamentales comprender los factores que determinan la velocidad de las reacciones químicas, analizar y aplicar modelos cinéticos a sistemas reales y evaluar el desempeño de reactores químicos según el tipo de reacción y el modelo cinético;

Que el curso está dirigido a estudiantes de carreras de posgrado, docentes investigadores, graduados de carreras vinculadas al área de Alimentos, Química, Biotecnología, Nutraceuticos y carreras de grado afines, así como a profesionales de distintas industrias que deseen profundizar el estudio de la velocidad de las reacciones químicas y su aplicación en distintos tipos de reactores;

Que la propuesta elevada cumple con las pautas establecidas en el Reglamento de Cursos y Carreras de Posgrado Res. 281/2021 C.S.;

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 dictado del Curso de Posgrado “Cinética Química”, según el detalle que figura en el Anexo de la presente resolución.

**ARTÍCULO 2°:** ELEVAR al Consejo Superior para su tratamiento.

**ARTÍCULO 3°:** Regístrese, comuníquese, y archívese.



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



ANEXO

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE CURSOS DE POSGRADO

**A. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD**

**1. DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD**

Consignar el nombre del Curso de Posgrado.

Cinética Química

**2. ÁREA RESPONSABLE**

Área Posgrado. Secretaría Académica

**3. DURACIÓN**

Consignar la duración en días, semanas o meses.

4 semanas. Inicio 04 de agosto.

**4. CARGA HORARIA**

Consignar la carga horaria presencial y no presencial discriminada por horas teóricas, teórico-prácticas, prácticas.

40 hs. Teórico – Práctica.

El curso se dictará en Modalidad Virtual Asincrónica Teórico/Práctica. El curso tendrá un total de 40 horas:

- 20 horas de clases teóricas/prácticas en modalidad virtual asincrónica,
- 16 horas de clases prácticas y de estudio independiente en modalidad virtual asincrónica y
- 4 horas de clases de consulta sincrónicas.

**5. DESTINATARIOS Y CONDICIONES DE ADMISIÓN**

Requisitos formales (credenciales educativas), de acuerdo con la tipología que se enuncia en el Artículo 14 del Reglamento, o equivalentes (experiencia o conocimientos técnico-profesionales que puedan sustituir las credenciales requeridas), y especiales (conocimientos específicos) que deberán reunir los participantes y demás condicionalidades de la convocatoria.

Alumnos de carreras de posgrado. Docentes investigadores. Graduados de carreras vinculadas al área de Alimentos, Química, Biotecnología, Nutraceuticos y carreras de grado afines. Profesionales de distintas industrias.

**6. CUPO**

Especificar cupo mínimo y máximo.

Cupo mínimo: 10 alumnos.

Cupo máximo: 20 alumnos.

**7. CERTIFICACIÓN**

Términos de la acreditación de asistencia y/o de aprobación según corresponda.

Certificado de Aprobación.

La acreditación de la participación semanal en los foros habilitará a rendir la evaluación final con la que se aprobará el curso. Dicha evaluación se realizará una semana después de finalizado el dictado del último módulo. Se aprobará con un mínimo de 70 puntos, para lo cual se dispondrá de dos intentos. Se emitirá Certificado de Aprobación a quienes cumplan con los requisitos mencionados, y Certificado de Asistencia a quienes no aprueben la evaluación final, pero cumplan con la participación semanal en foros.



#### 8. PARTICIPANTES

Detalle de los docentes, panelistas, expositores, etc., las funciones que cumplirán dentro del equipo (director/a, coordinador/a, profesor/a dictante, etc.) y la síntesis curricular de los/as mismos/as. Adjuntar Curriculum Vitae.

Profesor dictante

- Gabriel Bedogni

Titulación: Dr. en Ingeniería – Mención Química (UTN – FRC)

Ámbito de desempeño profesional: Desarrollo de procesos catalíticos para la transformación de la biomasa.

Se adjunta CV.

#### 9. ARANCEL

Monto que se estime prudente imponer y el presupuesto establecido, en caso de que corresponda.

- Sin costo para cursantes de carreras de doctorado de UNCAUS.
- \$ 25000 (pesos veinticinco mil) para cursantes de carreras de doctorado externos a UNCAUS.
- \$ 55000 (pesos cincuenta y cinco mil) para docentes investigadores de UNCAUS.
- \$ 80000 (pesos ochenta mil) para cursantes externos a la UNCAUS.
- Entidad recaudadora: Universidad Nacional del Chaco Austral.

Honorarios: \$450.000,00- por docente lo cual será financiado por el Programa de Doctorado (RESOL. 2022-329-APN-SECPU#ME y/o RESOL-2024-1388-APN-SE#MCH), más 25%

por inscripción de alumnos. El 75% de lo recaudado en la inscripción quedará para la universidad.

### B. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE LA ACTIVIDAD

#### 1. FUNDAMENTACIÓN

Exposición sucinta de los fundamentos y lineamientos generales de la propuesta.

La cinética química es fundamental para la comprensión y control de los procesos de transformación de la materia. En el ámbito de la ingeniería y la investigación aplicada, el dominio de los modelos cinéticos permite diseñar reactores, optimizar condiciones operativas y comprender mecanismos de reacción. Este curso está orientado a graduados que deseen profundizar en el estudio de la velocidad de las reacciones químicas y su aplicación en distintos tipos de reactores.

#### 2. OBJETIVOS

Enunciación de los objetivos de la iniciativa.

Al completar este curso, los participantes podrán:

1. Comprender los factores que determinan la velocidad de las reacciones químicas.
2. Analizar y aplicar modelos cinéticos a sistemas reales.
3. Estimar parámetros cinéticos mediante datos experimentales.
4. Evaluar el desempeño de reactores químicos según el tipo de reacción y el modelo cinético.

#### 3. CONTENIDOS

Indicar los contenidos mínimos que se desarrollarán durante la Actividad, según el criterio de organización adoptado, ej.: unidades, módulos, etc.

Recordar:

- que la cantidad de contenido debe ser acorde a las horas de dictado,
- que estas actividades deben atender a contenidos relevantes para la formación,
- que este punto se refiere a los contenidos seleccionados y organizados curricularmente, no a un listado minucioso de temas.

1. Clasificación de reactores y reacciones.
  - o Reactores: Discontinuos, Continuos, Diferenciales e Integrales.
  - o Reacciones: Simples, Múltiples, Elementales y No elementales.
2. Balances macroscópicos de masa y energía.
  - o Conservación de masa.
  - o Conservación de energía.
  - o Cálculos estequiométricos.



3. Velocidad de reacción.
  - Definición e interpretación.
  - Dependencia con la concentración.
  - Reacciones reversibles.
4. Ecuaciones cinéticas y dependencia con la temperatura.
  - Ecuación de Arrhenius.
  - Interpretación termodinámica.
5. Modelos cinéticos.
  - Para reacciones no elementales.
  - Reacciones en serie, en paralelo, autocatalíticas.
6. Obtención de parámetros cinéticos.
  - Método diferencial.
  - Método integral.
7. Aplicación de modelos cinéticos en reactores.
  - Estudio comparativo de diseño.
  - Influencia de condiciones operativas.

#### 4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Estrategias de enseñanza que se priorizarán en el dictado de la actividad (ej.: taller, exposición, aula invertida, dinámicas grupales, trabajos prácticos de laboratorio, trabajos de campo, etc.)

Los módulos se habilitarán en un aula virtual en forma semanal y, dada la modalidad de dictado asincrónica, el contenido estará disponible en línea para que los participantes puedan acceder en cualquier momento y desde cualquier lugar. Cada módulo se compondrá de videos explicativos, material de lectura opcional y ejemplos de aplicación. Dichos contenidos se presentarán de manera secuencial y vinculada, lo que requerirá de completar la revisión del contenido obligatorio para acceder al siguiente. Los participantes tendrán la flexibilidad de avanzar a su propio ritmo, sin restricciones de tiempo o lugar, aunque deberán intervenir en los foros semanales al menos en dos oportunidades, de manera de fomentar la interacción entre los participantes. Cada módulo finalizará con la aprobación de una actividad, lo que habilitará el acceso al módulo siguiente. En cuanto a la distribución horaria, no hay horarios preestablecidos, por lo que los participantes podrán elegir el momento para completar el cursado según su disponibilidad y preferencia personal. No obstante, se sugiere una dedicación semanal de 8 horas para un aprendizaje progresivo y satisfactorio.

#### 5. ACTIVIDADES

Diagrama de las actividades con indicación de la carga horaria estimada.

Unidad 1: Clasificación de reactores y reacciones

Actividad 1.1 – Clasificación y comparación de reactores

- Elaborar una tabla comparativa entre reactores discontinuos y continuos, con sus ventajas y desventajas para distintas aplicaciones industriales.
- Identificar al menos dos ejemplos industriales reales para cada tipo de reactor.

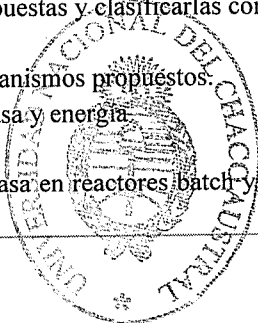
Actividad 1.2 – Tipos de reacciones

- Analizar un conjunto de reacciones propuestas y clasificarlas como simples/múltiples y elementales/no elementales.
- Justificar la clasificación basada en mecanismos propuestos.

Unidad 2: Balances macroscópicos de masa y energía

Práctico 2.1 – Balance de masa

- Resolver balances macroscópicos de masa en reactores batch y de flujo continuo para reacciones con diferentes coeficientes estequiométricos.



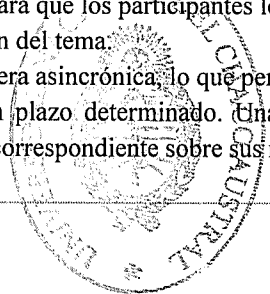
- Ejercicio con datos experimentales: cálculo de conversión y rendimiento.
- Práctico 2.2 – Balance de energía
- Estimar el cambio de temperatura en un reactor exotérmico considerando pérdida de calor al ambiente.
- Analizar el efecto de la temperatura en el diseño térmico del sistema.
- Unidad 3: Velocidad de reacción y ecuación cinética
- Actividad 3.1 – Determinación de orden de reacción
- A partir de datos de concentración vs. tiempo, determinar el orden de una reacción usando el método gráfico (linealización para orden 0, 1 y 2).
- Práctico 3.2 – Dependencia con temperatura
- Utilizar datos experimentales a distintas temperaturas para calcular la energía de activación aplicando la ecuación de Arrhenius.
- Unidad 4: Modelos cinéticos para reacciones complejas
- Práctico 4.1 – Ajuste de modelos no elementales
- Proponer una expresión cinética para una reacción no elemental (ej. reacciones catalíticas o bioquímicas).
- Ajustar los parámetros mediante regresión no lineal usando software (ej. Excel, Python, MATLAB).
- Práctico 4.2 – Reacciones reversibles
- Simular el comportamiento de una reacción reversible en función del tiempo. Determinar condiciones para alcanzar el equilibrio.
- Unidad 5: Obtención de parámetros cinéticos
- Trabajo dirigido 5.1 – Método diferencial
- Aplicar el método diferencial a una serie de datos experimentales simulados o reales.
- Evaluar sensibilidad del modelo ante errores de medición.
- Trabajo dirigido 5.2 – Método integral
- Ajustar un modelo integral a datos experimentales utilizando herramientas computacionales. Comparar con el resultado obtenido por el método diferencial.
- Unidad 6: Aplicación en reactores
- Trabajo integrador 6.1 – Diseño conceptual de reactor
- Elegir una reacción industrial (homogénea o heterogénea) y diseñar conceptualmente un sistema reactor (tipo, condiciones de operación, modelo cinético).
- Evaluar ventajas técnicas del tipo de reactor seleccionado frente a alternativas.
- Trabajo final del curso
- Propuesta individual o en grupos reducidos
- Elección de un caso práctico (reacción real o de bibliografía).
- Definición del modelo cinético.
- Estimación de parámetros con datos experimentales (reales o simulados).
- Comparación de comportamiento en distintos tipos de reactores.
- Conclusiones sobre viabilidad técnica y operativa.

## 6. INSTANCIAS DE EVALUACIÓN DURANTE LA ACTIVIDAD

Detallar en qué consistirá la evaluación de los aprendizajes, cantidad y frecuencia de las evaluaciones, si se prevén instancias de recuperación y requisitos de aprobación de la actividad.

Cada módulo finalizará con una actividad evaluadora de tipo multiple-choice, cuya aprobación habilitará el acceso al módulo siguiente. Una vez completado el dictado del último módulo, los asistentes dispondrán de una semana para realizar el trabajo final. En todos los casos, las consignas estarán formuladas de manera que obligue a los participantes a aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas durante el curso para seleccionar la respuesta correcta entre varias opciones proporcionadas. Por ello, algunas consignas presentarán escenarios y/o casos prácticos para que los participantes los analicen y seleccionen la respuesta más apropiada en función de su comprensión del tema.

Todas las evaluaciones se realizarán de manera asincrónica, lo que permitirá a los participantes completarla en su propio tiempo y ritmo dentro de un plazo determinado. Una vez completada la evaluación, los participantes recibirán la retroalimentación correspondiente sobre sus respuestas y su desempeño general en el curso.





#### 7. CRONOGRAMA ESTIMATIVO

En este punto consignar cómo se distribuirán las horas de dictado de la actividad, en el tiempo de duración establecido. Se deberá consignar la fecha de los días de semana en que se dictará la actividad y la cantidad de horas por día, según los meses de duración.

Se prevé el dictado de este curso en seis semanas consecutivas, iniciando el 04 de agosto. Dada la modalidad asincrónica, no existen horarios preestablecidos, aunque se sugiere una dedicación semanal de ocho horas para un aprendizaje satisfactorio y progresivo.

#### 8. MODALIDAD

Carácter presencial o a distancia.

Totalmente asincrónica

#### 9. BIBLIOGRAFÍA

Enumerar los textos básicos que serán manejados total o parcialmente durante la actividad, que den cuenta del enfoque adoptado y su actualización.

Fogler, H.S., Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas. Prentice Hall, México D.F. , 2001.

O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineerign, 2nd. Ed. John Wiley and Sons, N. York, 1972.

G.F. Froment and K.B. Bischoff, Chemical Reactor Analysis and Design, J. Wiley and Sons, N.York. 1979

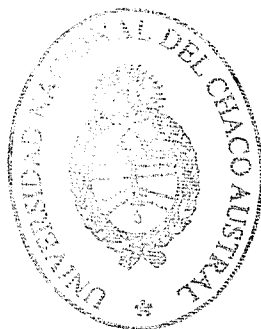
Farina, H., Ferreti, O.A., Barreto, G.F., Introducción al Diseño de Reactores Químicos, 1ra Edición, Buenos Aires, EUDEBA, 1986

J.J. Carberry, "Chemical and Catalytic Reaction Engineering", Mc Graw-Hill, New York, 1976.

#### 10. REQUERIMIENTOS

Descripción de los recursos físicos, materiales y económicos necesarios para su realización, conforme el número de asistentes estimado.

Espacio de aula virtual en plataforma Moodle.



*Nora B. Okutik*  
Dra. Nora B. Okutik  
Directora  
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas