



Presidencia Roque Sáenz Peña, 04 de septiembre de 2025

RESOLUCIÓN N° 263/2025 - C.D.C.B. y A.

VISTO:

El Expediente N° 01-2025-03905 sobre propuesta de Programa actualizado de la asignatura Fisicoquímica de la carrera Ingeniería Química., iniciado por el Director de Carrera: BEDOGNI GABRIEL; y

CONSIDERANDO:

Que la asignatura 21-Fisicoquímica corresponde al Área Curricular de Tecnologías Básicas y se dicta en 3° año 2° cuatrimestre de la Carrera Ingeniería Química;

Que el Programa Analítico contempla los contenidos mínimos y la carga horaria propuestos en el Plan de Estudios de la Carrera aprobado por Resolución N°010/08-R.;

Que las asignaturas correlativas respetan lo establecido en el Sistema de Correlatividades de la carrera aprobado por Resolución N°071/13-C.S.;

Que los objetivos planteados guardan coherencia con los contenidos, métodos pedagógicos y de evaluación propuestos y la fundamentación refleja la relevancia de la asignatura en la formación de los futuros profesionales;

Que los Trabajos Prácticos planteados son pertinentes y adecuados y la bibliografía es actualizada;

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 Programa de la asignatura Fisicoquímica correspondiente a la carrera de Ingeniería Química, que como Anexo Único forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°: Regístrese, comuníquese, y archívese.




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



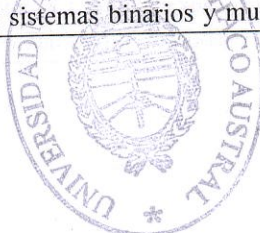
ANEXO: PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

 UNCAUS UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL		21 - FISICOQUÍMICA Plan de Estudios Resolución N°010/08-R.	
Carga Horaria: 120 horas Teóricas: 24 horas Prácticas: 96 horas		Programa vigente desde: 2025	
Carrera		Año	Cuatrimestre
Ingeniería Química		Tercero	Segundo
CORRELATIVAS PRECEDENTES			CORRELATIVAS SUBSIGUIENTES
Asignaturas			Asignaturas
Para cursar		Para rendir	
Regularizadas	Aprobadas	Aprobadas	
Análisis Numérico Termodinámica	Química Orgánica II	Análisis Numérico Termodinámica	Operaciones Unitarias II Operaciones Unitarias III Ing. de las Reacciones Químicas
DOCENTES:		Dra. Ing. Fernández, Carina Lorena – Profesora Titular Dra. Ing. Riernersman, Carola – Jefe de Trabajos Prácticos	
FUNDAMENTACIÓN:		La Fisicoquímica es una asignatura esencial en la formación del ingeniero químico, ya que aporta fundamentos teóricos y prácticos para comprender y modelar los procesos de transformación de la materia y la energía. En el contexto del Chaco Austral, cobra especial relevancia al brindar herramientas para abordar problemáticas locales de la agroindustria y la biotecnología, tales como la extracción de aceites, fermentación para biocombustibles y tratamiento de efluentes. El curso se organiza bajo un enfoque por competencias, integrando teoría, resolución de problemas y experimentación, lo que favorece el aprendizaje autónomo, el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar modelos termodinámicos y cinéticos en condiciones reales. Se busca desarrollar en el estudiante habilidades analíticas, creativas y flexibles, promoviendo la evaluación de modelos y la adaptación de metodologías a sistemas diversos. Asimismo, la asignatura fomenta la toma de decisiones tecnológicas, considerando balances termodinámicos, cinéticos, económicos y ambientales, y aporta bases para el diseño y optimización de procesos de separación, selección de materiales y desarrollo de productos. Su carácter interdisciplinario exige la integración de conocimientos de química, física y matemáticas, fortaleciendo competencias transferibles hacia nuevas tecnologías emergentes y el trabajo en equipo. En síntesis, la Fisicoquímica actúa como disciplina bisagra que vincula la ciencia fundamental con aplicaciones tecnológicas, formando profesionales capaces de innovar, adaptar y liderar la industrialización sustentable de recursos regionales. Su organización curricular contribuye al perfil de egreso del ingeniero químico de la UNCAUS, facilitando tanto el aprendizaje progresivo como la preparación para el examen final.	
OBJETIVOS:		Objetivo General Al finalizar la asignatura Fisicoquímica, el estudiante será capaz de resolver problemas complejos de ingeniería química mediante la aplicación integrada de principios termodinámicos, electroquímicos, interfaciales y cinéticos, evaluando la viabilidad técnica, económica y ambiental de procesos industriales relevantes para el contexto regional, y comunicando las	

	soluciones de manera efectiva en equipos interdisciplinarios, demostrando capacidad de aprendizaje autónomo y compromiso ético profesional. Objetivos Específicos 1. Analizar y predecir el comportamiento termodinámico de soluciones ideales y no ideales mediante la aplicación de modelos apropiados. 2. Construir e interpretar diagramas de equilibrio de fases para el diseño de procesos de separación característicos de la industria regional. 3. Evaluar la viabilidad termodinámica de procesos industriales considerando aspectos económicos y ambientales. 4. Modelar el comportamiento de soluciones electrolíticas y predecir sus propiedades termodinámicas. 5. Analizar y diseñar procesos electrolíticos industriales aplicando principios de cinética electroquímica. 6. Evaluar la factibilidad técnica y económica de procesos electrodeposición y electrólisis. 7. Cuantificar fenómenos superficiales y evaluar su impacto en procesos industriales y ambientales. 8. Diseñar y caracterizar sistemas coloidales estables para separación y purificación en la industria regional. 9. Aplicar principios interfaciales en el tratamiento de efluentes y residuos industriales. 10. Determinar mecanismos de reacción y parámetros cinéticos mediante diseño experimental apropiado. 11. Modelar cinéticamente sistemas reactivos homogéneos y heterogéneos complejos. 12. Evaluar sistemas catalíticos eficientes para procesos industriales sustentables. 13. Integrar aspectos cinéticos y termodinámicos relevantes en el diseño de reactores químicos.
CONTENIDOS MÍNIMOS:	Termodinámica de las soluciones. Equilibrio entre fases. Termodinámica de las soluciones electrolíticas. Procesos electrolíticos. Fenómenos superficiales. Sistemas coloidales, Cinética química. Catálisis.
MÉTODOS PEDAGÓGICOS:	La propuesta metodológica se centra en un enfoque integrador que combina teoría y práctica mediante el Aprendizaje Basado en Problemas con casos reales de la agroindustria regional, articulando clases conceptuales, resolución de problemas y prácticas de laboratorio. Se complementa con el Aprendizaje Colaborativo en proyectos interdisciplinarios y el uso del Portafolio Reflexivo para fortalecer la autonomía y la metacognición. De esta manera, se garantiza un aprendizaje significativo y contextualizado que desarrolla tanto el rigor científico como las competencias profesionales necesarias para formar ingenieros capaces de responder a los desafíos tecnológicos del Chaco Austral.
MÉTODOS DE EVALUACIÓN:	El sistema de evaluación propuesto se enmarca en la Resolución N°080/12-CS y opera bajo el principio de evaluación auténtica, donde los instrumentos y situaciones de evaluación replican las demandas cognitivas y contextuales del desempeño profesional real. La evaluación se convierte así en una experiencia de aprendizaje que prepara a los estudiantes para los desafíos que enfrentarán como ingenieros químicos en el contexto agroindustrial del Chaco Austral, asegurando coherencia entre los métodos de enseñanza, los



	procesos de aprendizaje y las formas de evaluación que, en conjunto, contribuyen a la formación integral del perfil profesional deseado. Las evaluaciones parciales se estructuran estratégicamente para abarcar las líneas temáticas de manera integrada. En el primer parcial se evalúa la articulación entre termodinámica de sistemas multicomponentes y electroquímica, mientras que, en el segundo, la integración de fenómenos interfaciales con cinética química y catálisis. Esta organización permite verificar la comprensión conceptual de cada línea temática junto con la capacidad del estudiante para establecer conexiones significativas entre diferentes dominios del conocimiento fisicoquímico. Los parciales se diseñan como situaciones problema que requieren análisis, síntesis y aplicación de principios múltiples, replicando las demandas cognitivas del ejercicio profesional. Además, se prevé una evaluación integradora, a modo de síntesis evaluativa del curso mediante tres componentes complementarios: 1) un proyecto final que integra al menos dos líneas temáticas, con el que se evalúa la competencia de síntesis y la capacidad de abordar problemas complejos que requieren perspectivas multidisciplinarias; 2) la presentación oral, que permite evaluar competencias comunicativas avanzadas, incluyendo la capacidad de argumentación, manejo de audiencias técnicas y respuesta a cuestionamientos críticos y 3) el portfolio reflexivo, que documenta el desarrollo del aprendizaje autónomo, competencia transversal fundamental para la educación permanente que caracteriza al perfil profesional deseado. En el Examen Final se adopta una modalidad que respeta la autonomía del estudiante al permitirle elegir una línea temática para desarrollar integralmente. De este modo, se evalúa el dominio conceptual profundo, la capacidad de aplicación a problemas complejos, la integración con conocimientos previos de otras asignaturas, y la consideración de aspectos éticos, económicos y ambientales en las decisiones técnicas. Los criterios de evaluación se estructuran en tres dimensiones competenciales que reflejan el perfil de egreso institucional. Las competencias específicas se evalúan mediante la correcta identificación, formulación y resolución de problemas fisicoquímicos, enfatizando tanto el rigor metodológico como la relevancia de las soluciones propuestas. Las competencias tecnológicas se valoran a través del uso efectivo de herramientas de cálculo, diseño experimental y análisis de datos, preparando a los estudiantes para la práctica profesional en entornos tecnológicamente avanzados. Las competencias sociales, particularmente la comunicación efectiva, el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo, se evalúan de manera transversal en todas las actividades, reconociendo su importancia estratégica para el ejercicio profesional contemporáneo.
PROGRAMA ANALÍTICO DE CONTENIDOS:	LÍNEA TEMÁTICA I: TERMODINÁMICA DE SISTEMAS MULTICOMPONENTES Unidad 1: Termodinámica de soluciones Propiedades molares parciales y funciones de exceso. Modelos de soluciones: ideales, regulares y teorías de solución. Actividad, coeficiente de actividad y métodos de cálculo. Ecuaciones de estado para mezclas. Propiedades coligativas. Unidad 2: Equilibrio entre fases Regla de las fases de Gibbs y clasificación de sistemas. Equilibrio líquido-vapor: sistemas binarios y multicomponentes. Equilibrio líquido-líquido y

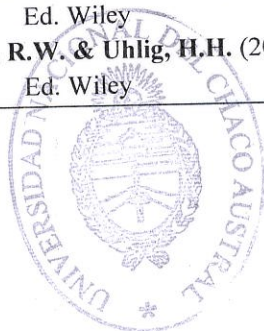




	equilibrio sólido-líquido. Diagramas de equilibrio y su aplicación en diseño de procesos. LÍNEA TEMÁTICA II: ELECTROQUÍMICA Y SOLUCIONES IÓNICAS Unidad 3: Termodinámica de soluciones electrolíticas Teoría de Debye-Hückel y sus extensiones. Actividad en soluciones electrolíticas concentradas. Propiedades de transporte: conductividad y números de transporte. Termodinámica de celdas electroquímicas. Cinética electroquímica: ecuación de Butler-Volmer. Procesos de electrodeposición y electrólisis. Corrosión electroquímica: mecanismos y prevención. LÍNEA TEMÁTICA III: FENÓMENOS INTERFACIALES Y SISTEMAS COLOIDALES Unidad 4: Fenómenos superficiales Tensión superficial e interfacial: origen molecular y medición. Ecuación de Young-Laplace y fenómenos capilares. Mojabilidad y ángulo de contacto. Adsorción y sistemas coloidales: Isotermas de adsorción. Cinética de adsorción. Clasificación y propiedades de sistemas coloidales. Estabilidad coloidal: teoría DLVO LÍNEA TEMÁTICA IV: CINÉTICA QUÍMICA Y CATÁLISIS Unidad 5: Cinética química Teorías de velocidad de reacción: estado de transición y colisiones. Mecanismos de reacción complejos: reacciones consecutivas, paralelas y en cadena. Efectos de temperatura, presión y concentración. Avance de reacción. Estado estacionario. Equilibrio químico. Unidad 6: Catálisis Catálisis homogénea: mecanismos y cinética. Catálisis heterogénea: adsorción y reacción superficial. Evaluación de actividad de catalizadores. Desactivación catalítica y regeneración.
PROGRAMA ANALÍTICO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:	LÍNEA TEMÁTICA I: TERMODINÁMICA DE SISTEMAS MULTICOMPONENTES Gabinete 1: Optimización de Extracción de Aceites esenciales: Análisis de Propiedades de Solventes (Estudio de caso basado en planta extractora regional) Laboratorio 1: Determinación de calor de vaporización Gabinete 2: Formulación de Mezclas Binarias en Industria de Pinturas (Resolución de problemas contextualizados con datos reales) Laboratorio 2: Propiedades molares parciales Gabinete 3: Control de Cristalización en Ingenio Azucarero: Análisis de Propiedades Coligativas (Estudio de caso con simulación de proceso) Laboratorio 3: Ebulloscopía Gabinete 4: Análisis de Equilibrio Líquido-Vapor en Producción de Bioetanol Laboratorio 4: Simulación de destilación LÍNEA TEMÁTICA II: ELECTROQUÍMICA Y SOLUCIONES IÓNICAS Gabinete 5: Evaluación de Sistemas Ternarios para Extracción Líquido-Líquido (Análisis de proceso con diagramas ternarios) Laboratorio 5: Diagramas de fases para sistemas ternarios Gabinete 6: Tratamiento Electroquímico de Efluentes de Matadero (Estudio de caso con cálculos electroquímicos) Laboratorio 6: Conductividad electrolítica Gabinete 7: Evaluación de Procesos de Corrosión en Silos de Granos



	Laboratorio 7: Cinética química homogénea Laboratorio 8: Cinética química heterogénea LÍNEA TEMÁTICA III: FENÓMENOS INTERFACIALES Y SISTEMAS COLOIDALES Gabinete 8: Optimización de Procesos de Flotación en Minería Regional (Estudio de caso con fenómenos interfaciales) Laboratorio 9: Trazado y análisis de isotermas de adsorción Gabinete 9: Desarrollo de Emulsificantes Naturales para Industria Alimentaria (Proyecto de investigación aplicada) Laboratorio 10: Sistemas coloidales y emulsiones Gabinete 10: Diseño de Sistema de Tratamiento de Efluentes por Adsorción (Proyecto integrador) Laboratorio 11: Proyecto integrador - Caracterización de adsorbentes Gabinete 11: Seminario de Integración: Casos Multidisciplinarios (Presentaciones grupales de casos complejos) LÍNEA TEMÁTICA IV: CINÉTICA QUÍMICA Y CATÁLISIS Gabinete 12: Caracterización Cinética y Catalítica en Producción de Biodiesel Laboratorio 13: Evaluación de catalizadores Gabinete 13: Análisis Integral de Proceso Físicoquímico (Proyecto integrador de múltiples líneas temáticas) Laboratorio 14: Caracterización de un sistema real mediante aplicación integral de técnicas
BIBLIOGRAFÍA:	LÍNEA TEMÁTICA I: TERMODINÁMICA DE SISTEMAS MULTICOMPONENTES Bibliografía Básica: Smith, J.M., Van Ness, H.C. & Abbott, M.M. (2017). <i>Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics</i>. 8th Ed. McGraw-Hill. Atkins, P. & De Paula, J. (2018). <i>Physical Chemistry</i>. 11th Ed. Oxford University Press. Bibliografía Complementaria: Prausnitz, J.M., Lichtenthaler, R.N. & de Azevedo, E.G. (1999). <i>Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria</i>. 3rd Ed. Prentice Hall Sandler, S.I. (2017). <i>Chemical, Biochemical, and Engineering Thermodynamics</i>. 5th Ed. Wiley LÍNEA TEMÁTICA II: ELECTROQUÍMICA Y SOLUCIONES IÓNICAS Bibliografía Básica: Atkins, P. & De Paula, J. (2018). <i>Physical Chemistry</i>. 11th Ed. Oxford University Press Levine, I.N. (2014). <i>Physical Chemistry</i>. 6th Ed. McGraw-Hill Bibliografía Complementaria: Bard, A.J. & Faulkner, L.R. (2001). <i>Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications</i>. 2nd Ed. Wiley Newman, J. & Thomas-Alyea, K.E. (2004). <i>Electrochemical Systems</i>. 3rd Ed. Wiley Revie, R.W. & Uhlig, H.H. (2008). <i>Corrosion and Corrosion Control</i>. 4th Ed. Wiley





LÍNEA TEMÁTICA III: FENÓMENOS INTERFACIALES Y SISTEMAS COLOIDALES

Bibliografía Básica:

Atkins, P. & De Paula, J. (2018). *Physical Chemistry*. 11th Ed. Oxford University Press

Levine, I.N. (2014). *Physical Chemistry*. 6th Ed. McGraw-Hill.

Bibliografía Complementaria:

Adamson, A.W. & Gast, A.P. (1997). *Physical Chemistry of Surfaces*. 6th Ed. Wiley

Hiemenz, P.C. & Rajagopalan, R. (1997). *Principles of Colloid and Surface Chemistry*. 3rd Ed. Marcel Dekker.

Myers, D. (2006). *Surfactant Science and Technology*. 3rd Ed. Wiley.

LÍNEA TEMÁTICA IV: CINÉTICA QUÍMICA Y CATÁLISIS

Bibliografía Básica:

Atkins, P. & De Paula, J. (2018). *Physical Chemistry*. 11th Ed. Oxford University Press.

Levine, I.N. (2014). *Physical Chemistry*. 6th Ed. McGraw-Hill.

Bibliografía Complementaria:

Fogler, H.S. (2016). *Elements of Chemical Reaction Engineering*. 5th Ed. Prentice Hall.

Laidler, K.J. (1987). *Chemical Kinetics*. 3rd Ed. Harper & Row.

Thomas, J.M. & Thomas, W.J. (2015). *Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis*. 2nd Ed. Wiley.

Chorkendorff, I. & Niemantsverdriet, J.W. (2017). *Concepts of Modern Catalysis and Kinetics*. 3rd Ed. Wiley.

BIBLIOGRAFÍA TRANSVERSAL PARA APLICACIONES REGIONALES

Singh, R.P. & Heldman, D.R. (2014). *Introduction to Food Engineering*. 5th Ed. Academic Press.

Brennan, J.G. (2006). *Food Processing Handbook*. 2nd Ed. Wiley.

Tchobanoglous, G., Burton, F.L. & Stensel, H.D. (2014). *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*. 5th Ed. McGraw-Hill.

Karlsson, H. (2019). *Paper Products Physics and Technology*. De Gruyter.



Dra. Nora B. Okulik
Directora

Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas