



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Tecnología



DISPOSICION PRESIDENTE/A DEL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DISPPCD-T  
: 47 / 2025

LUJÁN, BUENOS AIRES

VISTO: La presentación del programa de la asignatura Fisicoquímica (40936) correspondiente a la Carrera de Ingeniería en Alimentos efectuada por la Profesora Responsable; y

CONSIDERANDO:

Que el referido programa se presentó ante la Comisión Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, la que aconseja su aprobación.

Que corresponde al Consejo Directivo la aprobación de los programas de las asignaturas de las distintas carreras a las que presta servicios académicos este Departamento, conforme el artículo 64, inciso d) del Estatuto de esta Universidad.

Que el Consejo Directivo Departamental, mediante Disposición DISPCD-TLUJ: 0000357/14, delegó en su Presidente la emisión de actos administrativos de aprobación de programas de asignaturas, que cuenten con el informe favorable de la Comisión Plan de Estudios correspondiente.

Por ello,

LA PRESIDENTA DEL CONSEJO DIRECTIVO  
DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

D I S P O N E:

ARTÍCULO 1°.- APROBAR el programa de la  
asignatura Fisicoquímica (40936): 2025 - 2026 - Plan 01.09,



*Universidad Nacional de Luján*

Departamento de  
Tecnología



correspondiente a la Carrera de Ingeniería en Alimentos, que como Anexo forma parte de la presente Disposición.-

ARTÍCULO 2°.- Regístrese, comuníquese, remítase a la Dirección General de Asuntos Académicos. Cumplido, archívese.-

Mgter. Jimena O. MAZIERES - Presidenta Consejo Directivo - Departamento de Tecnología

PROGRAMA OFICIAL

1/5

---

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: 40936 - Físicoquímica

TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura

CARRERA: Ingeniería en Alimentos

PLAN DE ESTUDIOS: 01.09

---

DOCENTE RESPONSABLE:

Dra. Farías, María Edith – Profesora Asociada

EQUIPO DOCENTE:

Dra. Loria, Karina – Jefa de Trabajos Prácticos

Ing. Fochessatto, Claudio David – Jefe de Trabajos Prácticos

Ing. Curra, Romina Belén – Ayudante de Primera

---

**ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:**

PARA CURSAR: 40935-Termodinámica, 10933-Química General e Inorgánica y 31972-Inglés II

CARGA HORARIA TOTAL: HORAS SEMANALES: 8 - HORAS TOTALES 120

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA:

TEÓRICO: 50%, 4 horas semanales.

PRACTICO: 50%, 4 horas semanales

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2025 – 2026

### **CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES**

Se orienta a profundizar las nociones termodinámicas y aplicarlas a soluciones y mezclas, interfaces y reacciones químicas, con especial énfasis en soluciones de sustancias no polares, electrolitos y macromoléculas. Las nociones de termodinámica básica se aplican a sistemas fuera del equilibrio, estudiándose los fenómenos cinéticos en reacciones químicas y procesos de transferencia. Con el mismo fin se introducen conceptos de la termodinámica de los procesos irreversibles, explicando dentro de este marco fenómenos de transporte en sistemas continuos (difusión, viscosidad, sedimentación, migración) y discontinuos (permeación de membranas, ósmosis, filtración). Dos puntos de particular importancia en Ingeniería de Alimentos son los referidos a la estructura del agua, sus propiedades como solvente de moléculas polares, anfífilas y su contribución a la estabilidad de moléculas y membranas biológicas, y a los fenómenos de membrana que ocurren en células como elementos importantes de la fisicoquímica de materiales alimentarios.

### **FUNDAMENTACIÓN**

La Fisicoquímica combina la perspectiva molecular con los principios de la termodinámica para construir un razonamiento intuitivo sobre el comportamiento de las especies en los procesos y formulaciones de la ingeniería en alimentos. La Fisicoquímica profundiza los Principios de la Termodinámica con la finalidad de aplicarlos a los alimentos que son sistemas complejos: transiciones de fase, interfaces, sistemas coloidales, reacciones químicas y con especial énfasis en disoluciones de no electrolitos, electrolitos y macromoléculas. Las nociones de termodinámica básica se aplican a sistemas fuera del equilibrio. Se introducen conceptos de la termodinámica de los procesos irreversibles.

Las competencias impartidas por esta asignatura permiten el abordaje de los contenidos de asignaturas como Nutrición, Microbiología y Bioingeniería, así como otras más afines con la tecnología como Fenómenos de transporte, Operaciones unitarias y Procesos industriales; para el logro del perfil profesional propuesto en el plan de estudios de la carrera Ingeniería en Alimentos.

### **OBJETIVOS**

Identificar, aplicar, relacionar y explicar los fenómenos fisicoquímicos que participan en la elaboración, procesamiento y almacenamiento de los sistemas alimenticios en base a una descripción macroscópica y las teorías moleculares. La descripción macroscópica se apoya en la aplicación de la primera y la segunda Ley de la Termodinámica en sistemas multicomponentes, proporcionando un marco para el análisis energético y de equilibrio. El enfoque molecular permite caracterizar los principales sistemas alimenticios y explicar sus propiedades y comportamiento a nivel estructural y funcional.

### **COMPETENCIAS**

En las distintas acciones formativas, se evaluarán los conocimientos que el estudiante posee y el cumplimiento de las competencias específicas, técnicas transversales, sistémicas y personales en su conjunto:

#### *Competencias específicas:*

a) En cuanto a la formación lógico-deductiva:

Conozca y emplee las expresiones cuantitativas propias de la fisicoquímica.

Adquiera profundidad y rigor en la fundamentación teórica de la naturaleza multicomponente y compleja de un alimento.

b) En cuanto a la formación experimental y de laboratorio

Adquiera habilidades prácticas en la operación del equipamiento de laboratorio.

Adquiera capacidad de realizar análisis de resultados.

Incorpore conocimientos sobre procedimientos de seguridad en el laboratorio.

#### *Competencias técnicas transversales:*

Ejercer la capacidad de comparar, distinguir y evaluar.

Se exprese con precisión usando el lenguaje técnico en forma oral y escrita.

#### *Competencias sistémicas:*

Reconozca la importancia del cuidado en la manipulación y condiciones de almacenamiento de los alimentos.

#### *Competencias personales y participativas:*

Razone con criterio propio, distinga entre lo principal y accesorio.

Exponga sus conocimientos, habilidades y aptitudes en un contexto de trabajo en equipo.

---

**CONTENIDOS**

**UNIDAD 1:**

Diferenciales naturales para U, H, A y G y aplicaciones. Relaciones termodinámicas para un sistema en equilibrio. Potenciales químicos y equilibrio material. Análisis de procesos espontáneos y no espontáneos con A y G. Tercera Ley de la Termodinámica. Determinación de las entalpías y entropías normales de formación y de reacción. Tablas termodinámicas. Aplicación a sistemas reales de la ingeniería en alimentos: calorimetría.

**UNIDAD 2:**

Equilibrio de fase en sistemas de un componente. Diagramas de fases. Ecuación de Clapeyron. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Transiciones de primer orden: cambios en las propiedades termodinámicas para transiciones de primer orden. Aplicaciones en alimentos. Sistemas metaestables. Transiciones de fase de segundo orden: transición vítrea en alimentos. Determinación de la temperatura de transición vítrea. Ejemplos de aplicación.

**UNIDAD 3:**

Química de superficies. Deducción termodinámica de la tensión superficial. Interfases curvas. Superficies y nanopartículas. Coloides. Clasificación de coloides. Propiedades y estabilidad de los coloides. Agentes tensioactivos. Concepto de HLB y limitaciones en su uso. Emulsiones. Geles. Espumas. Medición de tamaño de partícula en soluciones acuosas. Introducción a la reología de líquidos y alimentos viscoelásticos.

**UNIDAD 4:**

Propiedades termodinámicas de las disoluciones ideales. El potencial químico como criterio de equilibrio de fases y fuerza química impulsora. Ley de Raoult y de Henry. Disoluciones reales: desviaciones positivas y negativas. Actividad y coeficiente de actividad. Relación entre  $\Delta G$  y actividad. Concepto de funciones de exceso. Actividad en escalas de molalidad y concentración molar. Fugacidad de componentes puros y en solución. Soluciones de electrolitos. Teoría de Debye-Huckel. Actividad y coeficiente de actividad iónico medio. Asociación iónica.

**UNIDAD 5:**

Definición de la actividad acuosa de los alimentos. Determinación experimental de la actividad acuosa. Modelos teóricos para predecir la actividad acuosa ( $a_w$ ) de un alimento, aplicaciones en ingeniería de alimentos. Fisorción y quimisorción. Isotermas de sorción (Modelos de B.E.T, GAB, Henderson y Caurie).

**UNIDAD 6:**

Propiedades coligativas. Disminución de la presión de vapor. Descenso del punto de congelación y aumento del punto de ebullición. Presión osmótica. Equilibrio de fases en sistemas de dos y tres componentes. Diagramas triangulares.

**UNIDAD 7:**

La constante de equilibrio termodinámico. Equilibrio químico en soluciones de no electrolitos y electrolitos. Equilibrio químico que aplica a sólidos y líquidos puros. Dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura y la presión. Conversión y grado de avance de una reacción química. El estado de equilibrio químico, como caso de equilibrio estable. Discusión de  $K_f$ ,  $K_a$ ,  $K_{\hat{f}}$ ,  $K_p$ ,  $K_c$ .

**UNIDAD 8:**

Cinética de reacciones. Medición de la velocidad de reacción. Leyes de Velocidad y constantes de equilibrio para reacciones elementales. Integración de las Leyes de Velocidad. Determinación de las Leyes de Velocidad. Mecanismos de reacción. Dependencia de temperatura de las constantes de velocidad.

---

**METODOLOGÍA**

Se diagraman las clases considerando contenido teórico y práctico. El contenido teórico estará disponible de forma asincrónica en el Aula Virtual. Se fomenta la lectura de textos de diversos autores. En todo

PROGRAMA OFICIAL

4/5

momento se estimula la participación de los estudiantes.

Cada tema teórico contará con la aplicación práctica correspondiente, que es desarrollada de forma presencial. Antes de la clase práctica se realizará un breve resumen de los contenidos teóricos.

Se valora el trabajo en equipo, y los docentes asesoran permanentemente en el trabajo. Se emplean las técnicas didácticas necesarias para llevar al estudiante a habituarse a preguntar, meditar, cuestionar, discutir y aportar su propio pensamiento en forma creativa. Se fomenta permanentemente la expresión oral. Se exige la correcta expresión escrita y gráfica, tanto en las evaluaciones como en los prácticos presentados. Se pone al estudiante en contacto con situaciones profesionales y se fomenta su participación para habituarlos a intercambiar ideas.

Mediante el desarrollo de estos trabajos prácticos se intenta que el estudiante se sitúe en su futuro ámbito de trabajo para identificar allí los sistemas objeto de su estudio. Se capacita en al estudiante en la elaboración de informes de laboratorio y técnicos. Se hace uso del Aula Virtual para dar lugar a una actualización y comunicación permanente.

---

**TRABAJOS PRÁCTICOS**

Las clases de trabajos prácticos son presenciales y son desarrolladas mediante 7 (siete) series de problemas. La ejercitación está disponible en el Aula Virtual o impresa para su adquisición comercial, en forma de Guías de Trabajos Prácticos, y son las siguientes:

- 1- Termoquímica
- 2- Equilibrio de fases
- 3- Multicomponentes
- 4- Predicción de  $a_w$  e isotermas de sorción
- 5- Propiedades coligativas
- 6- Equilibrio químico
- 7- Cinética química

Se realizarán tres trabajos prácticos de laboratorio grupales: emulsiones, geles y construcción de una isoterma de sorción.

Se plantean situaciones que permiten el diálogo e intercambio de opiniones. Se aprovecha toda posibilidad de enseñanza ocasional. Se usan técnicas adecuadas de dinámica grupal para el tratamiento de temas especiales.

---

**REQUISITOS DE APROBACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:**

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.23 DEL RÉGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS 261-21 y su ANEXO PARA CARRERAS CON MODALIDAD PEDAGÓGICA A DISTANCIA

- a) Tener aprobadas las actividades correlativas al finalizar el turno de examen extraordinario de ese cuatrimestre.
- b) Cumplir con un mínimo del 80 % de asistencia para las actividades prácticas.
- c) Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 25% del total por ausencias o aplazos
- d) Aprobar el 100% de las 2 (dos) evaluaciones previstas con un promedio no inferior a seis (6) puntos sin recuperar ninguna.
- e) Aprobar una evaluación integradora de la asignatura con calificación no inferior a siete (7) puntos. La calificación final será la correspondiente a la evaluación integradora.

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.24 DEL RÉGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS 261-21 y su ANEXO PARA CARRERAS CON MODALIDAD PEDAGÓGICA A DISTANCIA

- a) estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.
- b) Cumplir con un mínimo del 50 % de asistencia para las actividades prácticas.
- c) Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 40% del total por ausencias o aplazos
- d) Aprobar el 100% de las 2 (dos) evaluaciones previstas con calificación no inferior a cuatro (4) puntos, pudiendo recuperar el 50% de las mismas. Cada evaluación solo podrá recuperarse en una oportunidad.

PROGRAMA OFICIAL

5/5

**EXÁMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES:**

1. Para aquellos estudiantes que, habiéndose inscriptos oportunamente en la presente actividad hayan quedado en condición de libres por aplicación de los artículos 22, 25, 27, 29 o 32 del Régimen General de Estudios, podrán rendir en tal condición la presente actividad.
2. Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de alumnos libres en la Carrera, por aplicación de los artículos 10 o 19 del Régimen General de Estudios, NO podrán rendir en tal condición la presente actividad.
3. Las características del examen libres son las siguientes: dos exámenes, uno práctico y uno teórico, condicionado este último por el resultado del primero. El estudiante debe comunicarse previamente con el equipo docente para recibir las indicaciones del examen final libre.

---

**BIBLIOGRAFÍA**

OBLIGATORIA:

- ATKINS, Peter. DE PAULA, Julio. *Química Física*. 8° Edición. Buenos Aires, Ed. Médica panamericana. 2008. 1096 p. ISBN 9789500612487.
- LEVINE, Ira. *Principios de Fisicoquímica*. (Carlos Amador Bedolla, René Huerta Ceballos, Rev. Tec). 6ta Edición. México. Editorial Mc. Graw Hill. 2004. 593 p. ISBN: 9786071509888.
- CASTELLAN, Gilbert. *Fisicoquímica*. (María Eugenia Costas Basín, Carlos Amador Bedolla, trads). 2da Edición. México. Editorial Pearson Adisson Wesley. 2006. 1045 p. ISBN 9684443161.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- ABOT Y VAN NESS. *Termodinámica*. (José Vicente Casas, Trad.). 1ra Edición. Colombia. Editorial Schaum. Mc. Graw Hill. 1996. 353 p. ISBN 7123409865.
- LARSSON, Kare. FRIBERG, Stig. SJOBLOM, Johan. *Food Emulsions*. 4ta Edición. Nueva York. Editorial Marcel Dekker, Inc.. 1990.343 p. ISBN 0824746961.
- LEWIS, M. *Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas procesados*. (Julián Zapico Torneros, Juan Pablo Barrio Lera, Trads). 1ra Edición. Zaragoza. Ed. Acribia. 1993. 514 p. ISBN 9788420007441.
- NAVARRETE, Nuria; GRAU, Ana; CHIRAT BOIX, Amparo. *Termodinámica y cinética del sistema alimento entorno*. 1ra Edición. España. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. 1999. 372 p. ISBN 9788477217039.
- CHANG, Raymond. *Fisicoquímica para las ciencias físicas y biológicas*. Ed. Mc GrawHill. 2008. ISBN 978-970-10-6652-2

---

DISPOSICIÓN DE APROBACIÓN: PCDD

Dra. María Edith FARÍAS  
Prof. Responsable

## Hoja de firmas