



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
Departamento: Ciencias Básicas  
Area: Física

(Programa del año 2026)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 10/05/2026 17:18:52)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Física Aplicada	LICENCIATURA EN	Ord. N° 6/21	2026	1° cuatrimestre

BROMATOLOGÍA

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MERCADO, VIVIANA MYRIAM	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
GALDEANO, NESTOR FABIAN	Responsable de Práctico	P.Adj Semi	20 Hs
GIL, EDUARDO JOSE	Auxiliar de Laboratorio	JTP Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
0 Hs	2 Hs	Hs	Hs	4 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/03/2026	23/06/2026	15	60

### IV - Fundamentación

La asignatura se enfoca en proporcionar a los/as estudiantes las bases necesarias para comprender los efectos físicos de diversos fenómenos relacionados con los esfuerzos presentes en los alimentos y sus procesos de elaboración. Además, se exploran temas como los intercambios de calor, la exposición a la luz y a los rayos, entre otros aspectos relevantes. La comprensión de estos conceptos resulta fundamental para formar a los futuros licenciados en bromatología, dotándolos de las herramientas necesarias para analizar críticamente las variables que influyen en el procesado de alimentos y determinar su idoneidad para el consumo.

Este curso proporciona a los/as estudiantes una comprensión de la reología de los alimentos, incluyendo la viscoelasticidad, flujo no newtoniano y comportamiento reológico de los materiales alimentarios. Asimismo, se abordan los métodos de medición de la textura de alimentos y su relación con la percepción sensorial. En este curso, los/as estudiantes aprenderán sobre los principios de funcionamiento de los texturómetros, así como las técnicas de análisis de datos para interpretar los resultados obtenidos.

Con respecto a los temas de transferencia de calor, la intención es proporcionar los fundamentos teórico-práctico de la transferencia de calor en estado transiente y estacionario, ya que estos fenómenos juegan un papel crucial en numerosos procesos de la industria alimentaria, como la cocción, pasteurización y esterilización para la producción de alimentos seguros y de alta calidad.

El programa también incluye nociones de óptica. En esta materia, los/as estudiantes adquirirán conocimientos sobre los principios básicos de la óptica, incluyendo la reflexión, refracción, dispersión de la luz, así como su aplicación en la inspección visual de alimentos y en la determinación de propiedades físicas como el color y la transparencia. En resumen, el programa de Física Aplicada en Alimentos proporcionará a los/as estudiantes una base en los principios físicos fundamentales necesarios para comprender los procesos de producción alimentaria que cumplan con los estándares de calidad y seguridad requeridos por la industria y los consumidores.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Resultados de aprendizaje Que el/la estudiante:

- Interpretar gráficas y aplicar conocimientos generales de funciones matemáticas en fenómenos complejos de transferencia de calor y de óptica con el propósito de establecer una base sólida para materias correlativas y para su futura vida profesional.
- Relacionar los parámetros reológicos y texturales de los alimentos, desde un abordaje descriptivo y analítico con sus características estructurales con la finalidad de reconocer comportamientos de los mismos en el ámbito laboral.
- Abordar la utilización de un texturómetro, debatir y comunicar los resultados en informes de laboratorio con el fin de desarrollar habilidades de observación en control de calidad de alimentos.
- Integrar conocimientos y formular juicios y opiniones acerca de la información contenida en los artículos de investigación científica sobre temas actuales relacionados con la reología, transferencia de calor, óptica, y otros fenómenos abordados en la asignatura buscando promover el pensamiento científico.

Estos resultados de aprendizaje están diseñados para proporcionar a los/as estudiantes de Licenciatura en Bromatología una comprensión sólida de los principios físicos aplicados a la ciencia de los alimentos y para desarrollar habilidades que serán relevantes en su futura carrera profesional.

## VI - Contenidos

### Unidad 1: Reología

Reología: Introducción. Tipos de comportamiento esfuerzo-deformación en los alimentos. Clasificación general. Textura: propiedades y características. Principales ensayos mecánicos en análisis de textura. Conceptos relacionados con fluidos. Fluidos Newtonianos y no Newtonianos. Fluidos independientes del tiempo. Fluidos dependientes del tiempo. Problemas

Unidad 2: Termodinámica y propiedades térmicas de los alimentos.

Variable intensivas y extensivas. Propiedades térmicas y termodinámicas de alimentos: calor específico, conductividad térmica, difusividad térmica, efecto de la porosidad. Temperatura y escalas termométricas. Efectos del calor: cambio de temperatura, cambio de fase, dilatación térmica. Equivalencia mecánica del calor. Experiencia de Joule. Primera ley de la Termodinámica. Transformaciones o procesos. Segunda ley de la Termodinámica. Problemas

Unidad 3: Mecanismos de transferencia de calor.

Definición y unidades de calor. Calor específico y calorimetría. Transferencia de calor en estado estacionario: conducción, convección, radiación. Nociones de estado no estacionario en transferencia de calor. Equipos tradicionales de tratamientos térmicos utilizados en la industria.

Problemas

Unidad 4: Calorimetría, cambios de estado, calor latente y calor sensible. Cambios de fase y calor latente. Congelación y refrigeración de alimentos. Congelación y refrigeración de alimentos.

Problemas.

Unidad 5: Óptica: espejos, lentes e instrumentos ópticos.

Naturaleza de la luz. Modelos y teorías. Estudio de la luz como una onda electromagnética. Espectro electromagnético. Definición del índice de refracción. Tabla de valores de índices de refracción de distintos medios. Reflexión y refracción de la luz. Reflexión nítida y difusa. Refracción. Índice de refracción. Ángulo de refracción. Ley de Snell. Dispersión de la luz. Óptica geométrica. Formación de imágenes en espejos y lentes. Lentes convergentes y divergentes. Espejos planos y esféricos. Microscopio.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

### Plan de Actividades Prácticas para Física Aplicada en Alimentos

#### 1. Resolución de Problemas con Estrategia GOAL/IDEA:

- Cada unidad del programa analítico, tiene su correspondiente guía de trabajos prácticos de problemas
- Los/as estudiantes trabajan en grupos para resolver los problemas en pizarritas en entornos colaborativos.
- Cada grupo presenta su solución y proceso de resolución, fomentando la discusión y retroalimentación entre pares.
- El docente guía la discusión, aclara conceptos y refuerza la comprensión de los principios físicos aplicados.
- La discusión y retroalimentación constituye un proceso de evaluación formativa, pero el cierre de estas actividades se realiza con una evaluación escrita y las respectivas instancias de recuperación.

#### 2. Laboratorio de Texturómetros:

- Introducción al funcionamiento del texturómetro y calibración del equipo.
- Realización de pruebas prácticas para medir la textura de algunos alimentos.
- Análisis de datos obtenidos y discusión en grupos colaborativos sobre la relación entre la textura medida.
- Presentación de resultados y conclusiones por parte de cada grupo en un informe escrito.

#### 3. Laboratorio de Óptica: Experimentos con Marcha de Rayos

- Introducción a los principios de óptica y explicación de los experimentos a realizar.
- Realización de experimentos prácticos utilizando equipos de óptica, como por ejemplo, la marcha de rayos.
- Observación y análisis de fenómenos ópticos aplicados a la industria alimentaria, como la transparencia de envases y la dispersión de la luz en diferentes materiales.
- Elaboración de informes individuales por parte de los/as estudiantes, donde se describan los resultados obtenidos y se discutan sus implicaciones prácticas.

#### 4. Seminario: Análisis de Artículos Científicos

- Selección de artículos científicos relacionados con temas específicos del curso (transferencia de calor, óptica, textura de alimentos, etc.).
- Distribución de artículos entre los grupos de estudiantes.
- Lectura individual de los artículos y discusión en grupos sobre su contenido, relevancia y metodología utilizada.
- Preparación de presentaciones por parte de cada grupo, destacando los hallazgos más relevantes y su aplicación en la industria alimentaria.
- Debate abierto entre los grupos y retroalimentación por parte del docente. Evaluación mediante rúbrica.

## VIII - Regimen de Aprobación

### A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:

El diseño de la metodología para el dictado de la materia de Física Aplicada en la Licenciatura en Bromatología, se enfoca en el aprendizaje activo centrado en el/la estudiante, utilizando diversas estrategias algunas relacionadas con la formación de conceptos y otras con la capacidad de RP (Resolución de problemas de lápiz y papel). A continuación, se detallan las mismas Fase Inicial: Orientación y Presentación del Curso

- Presentación del programa del curso y objetivos de aprendizaje.
- Formación de grupos colaborativos y asignación de roles.
- Presentación y explicación sobre el uso de la Plataforma Moodle.
- Explicación del uso de rúbricas para la evaluación.
- Elaboración de secuencias didácticas.

#### Fase de Desarrollo:

##### · Clases Interactivas con Estrategias de Perkins:

- Durante las exposiciones teóricas, y prácticas de laboratorio, se implementarán clases interactivas que incorporen estrategias diseñadas por David Perkins, centradas en el desarrollo de habilidades del pensamiento. Estas estrategias potenciarán habilidades cognitivas superiores, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones informadas, proporcionando un enfoque educativo más completo y participativo.

##### · Estrategias post-instruccionales:

- Se emplearán preguntas intercaladas después de las clases teóricas, a fin de consolidar los conocimientos adquiridos y

promover una comprensión más profunda. Estas preguntas fomentarán la reflexión y el pensamiento crítico de los/as estudiantes, permitiéndoles aplicar los conceptos aprendidos en situaciones prácticas y teóricas.

· Resolución de Problemas con Estrategia IDEA o GOAL:

<https://www.casadellibro.com/libro-idea-en-resolucion-de-problemas-en-mecanica-newtoniana/9786202130196/12515826>

Es una estrategia de resolución de problemas (RP), desarrollada en un entorno de AC (Aprendizaje Colaborativo) basadas en la estrategia de Polya .

· Estudio de Casos en Seminarios:

· Para los seminarios, se empleará la metodología del estudio de casos, donde los/as estudiantes analizarán artículos científicos relacionadas con la aplicación de conceptos de física aplicada en la industria alimentaria. Los casos seleccionados permitirán a los/as estudiantes enfrentarse a problemas reales y tomar decisiones basadas en el conocimiento teórico adquirido, fomentando así el pensamiento crítico y la resolución de problemas prácticos.

.

Fase final o de cierre: Reflexión y Evaluación

· Discusión en grupo sobre las experiencias vividas durante el curso y los principales aprendizajes adquiridos.

· Autoevaluación de los/a estudiantes respecto a su participación en las actividades prácticas y su desarrollo de habilidades colaborativas.

· Evaluación del curso a través de encuestas y retroalimentación para mejorar futuras ediciones.

· Entrega de rúbricas y retroalimentación individualizada sobre el desempeño de los/as estudiantes.

Se explorarán otras estrategias pedagógicas innovadoras que fomenten la participación activa de los/as estudiantes y promuevan un ambiente de aprendizaje dinámico. Estas podrían incluir el uso de tecnologías educativas, como por ejemplo laboratorios remotos; utilización de Software Data Studio y sensores Pasco”; debates y otras metodologías que estimulen el pensamiento reflexivo y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos y fomenten el aprendizaje activo y significativo.

## B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

1. Sólo podrán acceder a este régimen los/las estudiantes que cumplan con las condiciones requeridas para cursar la asignatura que estipula el régimen de correlatividades vigentes en el plan de estudios de la carrera y se encuentren debidamente inscriptos en este curso.

El/la estudiante se hallará en carácter de REGULAR cuando haya cumplimentado con las siguientes condiciones:

a) Parte práctica:

· Prácticos de aula: asistencia de un 80% de total de las clases prácticas.

· Parte práctica: aprobación del 100% de las evaluaciones parciales “prácticas” o sus recuperaciones (en cualquiera de las instancias), con un mínimo de 6(seis)/60%.

b) Parte teórica:

· Clases de Teoría: asistencia 80%.

· Evaluaciones teóricas: si el/la estudiante solo opta por la regularidad, no rinde parte teórica durante el cursado. La aprobación de la asignatura se definirá en un examen final cuando el alumno/a decida presentarse. Ver punto C.

c) Laboratorios:

· Prácticos de laboratorio: asistencia 100%.

· Aprobación de informes laboratorio: deberán estar todos aprobados.

1.1. Condiciones para cursar y regularizar la materia:

Para Materia Condición

Cursar Matemática Aplicada Regular

Cursar Física Aprobada

Rendir Matemática Aplicada Aprobada

Rendir Física Aprobada

· DICTADO: El dictado de la materia se realizará mediante modalidad presencial.

1.1. Dictado de clases teóricas-prácticas en modalidad presencial

1.2. Dictado de clases prácticas de aula

1.3. Dictado de clases prácticas de laboratorio

2. DURACIÓN y DISTRIBUCIÓN: La duración y distribución del crédito horario para el dictado de las clases son:

2.1. Clases teóricas: 30 h

2.2. Clases prácticas de aula: 22.5 h

2.3. Clases prácticas de laboratorio: 7.5 h

Horarios:

· Teoría: Miércoles: 8:30 a 10:20 h

· Práctica: Miércoles: 10:30 a 12:30 h

3. Fecha (estimada) de evaluaciones parciales y seminarios (de acuerdo a OCS 32/14)

· 1er Parcial: 13/5/2026

· 1era Recuperación 1er Parcial: 20/05/2026

· 2da Recuperación 1er Parcial: 17/06/2026

· 2do Parcial: 03/06/2026

· 1era Recuperación 2do Parcial: 10/06/2026

· 2da Recuperación 2do Parcial: 17/06/2026. En horario de práctica. (se debe tener aprobado el 1er Parcial en cualquiera de las instancias)

· Seminarios: 17/06/26 (en horario de teoría).

· Al inicio de cuatrimestre se le subirá a plataforma al alumno/a la planificación completa de la asignatura (teoría, prácticos, laboratorios) conjuntamente con el programa de la materia.

#### C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL

El alumno/a debe tener la condición de Alumno/a Regular para poder presentarse en las correspondientes mesas de exámenes finales.

#### D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

Si el curso no contempla esta posibilidad se consignará la leyenda: “El curso no contempla régimen de promoción”. Si el curso contempla esta opción se deberán detallar los requisitos y condiciones que los/as estudiantes deben alcanzar para promocionar el curso sin examen final

Sólo podrán acceder a este régimen los/as estudiantes que cumplan con las condiciones requeridas para cursar y aprobar la asignatura que estipula el régimen de correlatividades vigentes en el plan de estudios de la carrera y se encuentren debidamente inscriptos en este curso.

El/la estudiante se hallará en carácter de PROMOCIONADO/A cuando haya cumplimentado con las siguientes condiciones:

a) Parte práctica:

· Prácticos de aula: asistencia de un 80% de total de las clases prácticas.

· Parte práctica: aprobación del 100% de las evaluaciones parciales “prácticas” o sus recuperaciones (en cualquiera de las instancias), con un mínimo de 7 (siete)/70%.

b) Parte teórica:

· Clases de Teoría: asistencia 80%

· Evaluaciones teóricas: aprobación con un mínimo de 7 (siete)/ 70% en coloquios con tres temas obtenidos al azar. No hay opción de recuperación para la parte teórica.

c) Laboratorios:

· Prácticos de laboratorio: asistencia 100%.

· Aprobación de informes laboratorio: deberán estar todos aprobados.

d) Seminarios:

· Seminarios: asistencia de un 100%.

· Seminarios: aprobación con un mínimo de 7 (siete)/ 70%.

DETALLE: La nota final en la materia surgirá del promedio de las notas obtenidas en la aprobación de las distintas unidades temáticas teóricas, evaluaciones parciales y seminarios.

#### E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES

Sólo podrán acceder a este régimen los/as estudiantes que registraron su inscripción anual en el período establecido y aquellos que estén comprendidos en alguna de las siguientes opciones:

· Los/as estudiantes que estando inscriptos en el curso como promocionales o regulares, no cumplieron con los requisitos estipulados en el programa para esas categorías.

- Los/as estudiantes no inscriptos para cursar, que cumplen con las correlativas requeridas para rendir el curso.
- Los/as estudiantes que han obtenido la regularización en el curso, pero el plazo de su validez ha vencido.

Deberán aprobar un examen práctico con un mínimo de 7 puntos que comprenderá problemas de todas las unidades del curso. Si aprueba esta instancia debe rendir la práctica de laboratorio y si este examen se aprueba luego deberá aprobar un examen teórico con un mínimo de 7 puntos.

Programa: El Examen Final se tomará con el último programa analítico aprobado.

## IX - Bibliografía Básica

[1] [1] Apuntes disponibles en plataforma de Campus Virtual UNSL:

<https://moodle4vz.unsl.edu.ar/moodle/mod/forum/view.php?id=50q008> y en

<http://moodle.fica.unsl.edu.ar/moodle/mod/forum/discuss.php?d=7659>

[2] [2] Alain-Claude Roudot. Reología y análisis de la textura de los alimentos-Editorial Acribia (2004). Libro impreso disponible en el área.

[3] [3] Sears Zemansky Young Freedman – Física Universitaria – México – Editorial Pearson Educacion (2004 ) Libro impreso disponible en el área y en biblioteca.

[4] [4] Giancoli, Douglas:Física (2006) Principios con aplicaciones-Ed. Prentice Hall Cromer A.H. (2004) . Libro impreso disponible en el área y en biblioteca.

[5] [5] Tipler, P.A. y Mosca G. (2005). Física para la Ciencia y la Tecnología. 5ª Edición, Editorial Reverte. Libro impreso disponible en el área y en biblioteca.

[6] Nota: Todo el material descrito en esta sección deberá estar disponible a los/as estudiantes, por lo que deberá tenerse en cuenta la disponibilidad y legalidad del mismo.

## X - Bibliografía Complementaria

[1] Bibliografía electrónica:

[2] [1] <https://ia801204.us.archive.org/30/items/LibroFisicaParaCienciasEIngenieriaSerway7edVol2/Libro-fisica-para-ciencias-e-ingenieria-serway-7ed-vol-2.pdf>

[3] [2] Cabrera, R. (2010) . Física para CBC, parte 1

[4] <https://asimov.com.ar/wp-content/uploads/Libro-de-Fisica-Parte-1-con-tapa-para-anillar-220-Pag.pdf>

[5] [3] Cabrera, R. (2010). Física para CBC, parte 2.

<http://ciencias.ubiobio.cl/fisica/wiki/uploads/CarlosRios/libroejercicios.pdf>

[6] [4] Hewitt, P. (2007). Física conceptual. [https://fq.iespm.es/documentos/lecturas/fisica\\_conceptual.pdf](https://fq.iespm.es/documentos/lecturas/fisica_conceptual.pdf)

[7] [5] MEN (2007).Física. Ministerio de Educación de la Nación.

<http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL002693.pdf>

[8] NOTA: Los links aquí mencionados se encuentran disponibles en las plataformas “Campus Virtual de UNSL”/ “Lemet”.

[9] <https://moodle4vz.unsl.edu.ar/moodle/mod/forum/view.php?id=50008> y en

<http://moodle.fica.unsl.edu.ar/moodle/mod/forum/discuss.php?d=7659>

## XI - Resumen de Objetivos

- Interpretar gráficas y aplicar conocimientos generales de funciones matemáticas en fenómenos complejos de transferencia de calor y de óptica
- Relacionar los parámetros reológicos y texturales de los alimentos, desde un abordaje descriptivo y analítico con sus características estructurales.
- Abordar la utilización de un texturómetro, debatir y comunicar los resultados en informes de laboratorio
- Integrar conocimientos, formular juicios y opiniones acerca de la información contenida en los artículos de investigación sobre temas actuales relacionados con la reología, transferencia de calor, óptica y otros.

## XII - Resumen del Programa

Unidad 1: Reología

Reología. Textura: propiedades y características. Fluidos Newtonianos y no newtonianos

Unidad 2: Termodinámica y propiedades térmicas de los alimentos.

Variables intensivas y extensivas. Propiedades térmicas de los alimentos. Efectos del calor: cambio de temperatura, cambio de fase, dilatación. Primera y segunda ley de la Termodinámica.

Unidad 3: Mecanismos de transferencia de calor.

Conducción, convección, radiación. Nociones de estado no estacionario en transferencia de calor.

Unidad 4: Calorimetría, cambios de estado, calor latente y sensible. Cambios de fase y calor latente. Congelación y refrigeración de alimentos. Nociones de congelación y refrigeración de alimentos

Unidad 5: Óptica: espejos, lentes e instrumentos ópticos.

Naturaleza de la luz. Espectro electromagnético. Reflexión y refracción de la luz. Dispersión de la luz. Nociones de óptica geométrica.

### **XIII - Imprevistos**

### **XIV - Otros**

a) Aprendizajes Previos:

- Identificar las distintas leyes y principios de Física.
- Manejar correctamente las conversiones.
- Identificar con precisión las distintas unidades utilizadas en Física, especialmente las del Sistema Internacional de medidas.
- Dominar herramientas matemáticas como: interpretación de gráficas; reconocimiento de variables; despeje de ecuaciones lineales y exponenciales; áreas, perímetros y volúmenes.
- Interpretar ecuaciones diferenciales.
- Usar simulaciones o plataformas interactivas
- Deconstruir el aprendizaje de resolución de problemas de lápiz y papel de manera memorística.
- Esquematizar los problemas.
- Aplicar conceptos, estrategias y relaciones a la resolución de problemas
- Dominar los elementos de medición y errores.
- Organizar los informes de acuerdo a lo explicitado en la rúbrica
- Buscar similitudes de fenómenos físicos con actividades cotidianas.
- Implementar hábitos de organización, sistematización y autoevaluación de la propia tarea.
- Defender su personalidad e inquietudes
- Persuadir la internalización de valores y actitudes positivas
- Desarrollar hábitos de trabajo colaborativo

b) Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

1. DICTADO: El dictado de la materia se realizará mediante modalidad presencial.

1.1. Dictado de clases teóricas-prácticas en modalidad presencial

1.2. Dictado de clases prácticas de aula

1.3. Dictado de clases prácticas de laboratorio

2. DURACIÓN y DISTRIBUCIÓN: La duración y distribución del crédito horario es de 60 h cuatrimestrales.

2.1. Clases teóricas: 2 h semanales

2.2. Clases prácticas de aula: 1.5 h

2.3. Clases prácticas de laboratorio: 0.5 h mensual

Horarios:

· Teoría\_Miércoles: 8:30 a 10:20 h

· Práctica\_Miércoles: 10:30 a 12:30 h

c) Aportes del curso al perfil de egreso:

- 1.1. Identificar, formular y resolver problemas. (Nivel 2)
- 3.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. (Nivel 1)
- 2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación. (Nivel 1)
- 2.5. Planificar y realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados. (Nivel 1)
- 3.4. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. (Nivel 2)
- 3.5. Aprender en forma continua y autónoma. (Nivel 1)
- 3.6. Actuar con espíritu emprendedor y enfrentar la exigencia y responsabilidad propia del liderazgo. (Nivel 1)

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	