



---

## PROGRAMA DE BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

1. **Carrera:** Ingeniería en Industrias de la Alimentación

2. **Año de Vigencia:** 2016

3. **Carga horaria:** 105 horas

4. **Equipo de cátedra:**

Profesora Titular: Dra. Vilma I. Morata de Ambrosini.

Profesora Asociada: Dra. María Silvina Cabeza.

Profesora Adjunta: Dra. María Carolina Martín.

5. **Objetivos del Espacio Curricular**

Que el alumno:

- a) Adquiera conocimientos generales de Bioquímica, y conocimientos específicos de los procesos bioquímicos que tienen lugar tanto en el análisis, en la conservación y en la industrialización de los alimentos.
- b) Adquiera los conocimientos de bioquímica necesarios para acceder con solvencia a las demás asignaturas del plan de estudios directamente relacionadas con ella, en particular las de las áreas microbiológica y tecnológica.
- c) Frente a un alimento, sea capaz de describir los componentes que éste contiene.
- d) Sea capaz de predecir las posibles reacciones que pueden tener lugar en los alimentos, interpretar el curso de las mismas reacciones y los productos generados, saber cómo estimular, frenar o dirigir esas reacciones.
- e) Conozca los efectos de los tratamientos aplicados en el procesamiento y en la conservación de alimentos y las consecuencias en la composición de los mismos.
- f) Sea capaz de hacer juicios de los alimentos desde el punto de vista nutricional, funcional y actividad frente a la salud del consumidor, incluyendo aspectos toxicológicos.

6. **Contenidos y Bibliografía**

El programa ha sido elaborado en función de los contenidos mínimos para la Carrera *Ingeniería en Industrias de la Alimentación* propuestos en el Plan de Estudios Vigente (Ord. N° 12/02 CS):



**Aminoácidos y proteínas. Alteraciones de las proteínas. Enzimas y cinética enzimática. Pardeamiento enzimático. Respiración: Ciclo de Krebs. Agua y actividad de agua. Hidratos de Carbono. Lípidos y oxidación de lípidos. Vitaminas. Color, aroma y sabor. Aditivos.**

Unidad Temática	Bibliografía
<p><b>Nº1</b></p> <p><b>Conceptos generales de la composición de los alimentos y de nutrición.</b></p> <p>Composición química del cuerpo humano y de los alimentos. Necesidades calóricas. Aporte calórico de los alimentos. Balance energético. El papel de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas de los alimentos. Necesidades de proteínas de la dieta.</p>	<p><b>Obligatoria:</b> Yúfera, E.P. 1998. Química de los Alimentos. Editorial síntesis. Madrid (España). <a href="http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia">http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia</a></p> <p><b>Complementaria:</b> Cheftel, J. C. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Tomos I y II. Editorial Acribia. España. Fennema, O.R. Introducción a la Ciencia de los Alimentos. Tomos y II. Ed. Reverté. España. 1985.</p>
<p><b>Nº2</b></p> <p><b>Agua. Actividad Acuosa.</b></p> <p>Introducción. Fuentes de agua para el ser humano. Propiedades del agua. Estados físicos del agua. Efecto de los solutos en el agua. Distribución del agua en los alimentos. Actividad acuosa. Determinación de las curvas de adsorción y desorción. Actividad acuosa y estabilidad de los alimentos. Alimentos de humedad intermedia. Congelamiento de los alimentos. El agua en la industria alimentaria.</p>	<p><b>Obligatoria:</b> Badui Dergal, Salvador. 2006. Química de los Alimentos. Ed: Quintanar Duarte, Enrique Pearson Prentice Hall. México</p> <p><b>Complementaria:</b> Cheftel, J. C. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Tomos I y II. Editorial Acribia. España. 1992. Fennema, O.R. Introducción a la Ciencia de los Alimentos. Tomos y II. Ed. Reverté. España. 1985.</p>
<p><b>Nº3</b></p> <p><b>Vitaminas y minerales.</b></p> <p>Conceptos generales sobre vitaminas. Las vitaminas hidrosolubles. Las vitaminas liposolubles. Estabilidad de las vitaminas. Conceptos generales sobre nutrientes minerales. Nutrientes minerales mayoritarios y minoritarios.</p>	<p><b>Obligatoria:</b> Badui Dergal, Salvador. 2006. Química de los Alimentos. Ed: Quintanar Duarte, Enrique Pearson Prentice Hall. México</p> <p><b>Complementaria:</b> Cheftel, J. C. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Tomos I y II. Editorial Acribia. España. 1992. Fennema, O.R. Introducción a la Ciencia de los Alimentos. Tomos y II. Ed. Reverté. España. 1985.</p>
<p><b>Nº4</b></p> <p><b>Enzimas y cinética enzimática</b></p> <p>Introducción. Especificidad. Nomenclatura. Sitio activo. Cinética de las reacciones enzimáticas. Energía de activación. Actividad. Velocidad de reacción. Concentración enzimática. Concentración del sustrato. Constante de Michaelis. Efecto del</p>	<p><b>Obligatoria:</b> Lenhinger. Principios de Bioquímica. 2009. Nelson, D. y Cox, M. 5ª ed. Ediciones Omega. Barcelona.</p> <p><b>Complementaria:</b> Badui Dergal, Salvador. 2006. Química de los Alimentos. Ed: Quintanar Duarte, Enrique Pearson Prentice Hall. México</p>

La Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria dependiente de la U.N.Cuyo se encuentra certificada bajo Normas ISO 9001:2000.



<p>pH. Efecto de la temperatura. Inactivación térmica de las enzimas. Influencia de otros agentes. Uso de las enzimas como índice de calidad. Reactivación de las enzimas. Análisis químico con el uso de las enzimas. Enzimas endógenos de los alimentos. Amilasas. Pectinasas. Lipasas. Catepsinas. Lipoxigenasas. Fenolasas. Oscurecimiento enzimático, su control. Uso industrial de las enzimas. Enzimas inmovilizadas.</p>	<p>Yúfera, E.P. 1998. Química de los Alimentos. Editorial síntesis. Madrid (España).</p>
<p><b>Nº5</b></p> <p><b>Principales vías metabólicas.</b> Introducción. Cociente respiratorio. Glucólisis: respiración y fermentación. Esquema Embden -Meyerhoff. Ciclo de Krebs o de los ácidos tricarbóxicos. La vía de la hexosa monofosfato. La cadena respiratoria.</p>	<p><b>Obligatoria:</b> Curtis, B., Schnek. M. 2007. Biología. Editorial Médica Panamericana.</p> <p><b>Complementaria:</b> Fennema, O.R. Introducción a la Ciencia de los Alimentos. Tomos y II. Ed. Reverté. España. 1985. Badui Dergal, Salvador. 2006. Química de los Alimentos. Ed: Quintanar Duarte, Enrique Pearson Prentice Hall. México</p>
<p><b>Nº6</b></p> <p><b>Cereales</b> Estructura y composición general de los cereales. Componentes principales. El trigo, harina y panificación. Reacciones de pardeamiento. El arroz y los productos de su molienda. El maíz., productos de molturación y aceite. El almidón, utilización en la elaboración de alimentos, y almidones modificados. Productos de hidrólisis de almidón. Otros cereales.</p>	<p><b>Obligatoria:</b> Yúfera, E.P. 1998. Química de los Alimentos. Editorial síntesis. Madrid (España). Lenhinger. Principios de Bioquímica. 2009. Nelson, D. y Cox, M. 5ª ed. Ediciones Omega. Barcelona.</p> <p><b>Complementaria:</b> Badui Dergal, Salvador. 2006. Química de los Alimentos. Ed: Quintanar Duarte, Enrique Pearson Prentice Hall. México</p>
<p><b>Nº7</b></p> <p><b>Leche y productos lácteos</b> Azúcares, lípidos y proteínas de la leche. La caseína. Vitaminas. Los productos lácteos: Leche pasteurizada, homogeneizada, concentrada. Leche en polvo. El yogur y productos análogos. Los quesos.</p>	<p><b>Obligatoria:</b> Yúfera, E.P. 1998. Química de los Alimentos. Editorial síntesis. Madrid (España).</p> <p><b>Complementaria:</b> Fennema, O.R. Introducción a la Ciencia de los Alimentos. Tomos y II. Ed. Reverté. España. 1985. Badui Dergal, Salvador. 2006. Química de los Alimentos. Ed: Quintanar Duarte, Enrique Pearson Prentice Hall. México</p>
<p><b>Nº8</b></p> <p><b>Productos cárnicos, pescados y huevo.</b> Aspectos generales. La estructura del músculo. Componentes del sarcoplasma. Componentes nutritivos de la carne. Cambios post-mortem de la carne e influencia en la calidad. Procesos de elaboración. El curado.</p>	<p><b>Obligatoria:</b> Yúfera, E.P. 1998. Química de los Alimentos. Editorial síntesis. Madrid (España).</p> <p><b>Complementaria:</b> Fennema, O.R. Introducción a la Ciencia de los Alimentos. Tomos y II. Ed. Reverté. España. 1985.</p>

La Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria dependiente de la U.N.Cuyo se encuentra certificada bajo Normas ISO 9001:2000.



<p>Efecto de tratamientos térmicos en alimentos. El pescado. Componentes principales. Derivados proteicos. El huevo. Composición y valor nutritivo. Propiedades funcionales. Derivados.</p>	
<p><b>Nº9</b></p> <p><b>Oleaginosas, Grasas animales, Grasas plásticas</b> Generalidades. Componentes de las grasas. Valor nutritivo de los aceites. Características fisicoquímicas de grasas. La aceituna. Semillas oleaginosos y sus aceites. Aspectos químicos de extracción, refinados e hidrogenación de aceites. Alteraciones de las grasas. Proteínas de oleaginosas y su aprovechamiento. Grasas plásticas.</p>	<p><b>Obligatoria:</b> Yúfera, E.P. 1998. Química de los Alimentos. Editorial síntesis. Madrid (España).</p> <p><b>Complementaria:</b> Fennema, O.R. Introducción a la Ciencia de los Alimentos. Tomos y II. Ed. Reverté. España. 1985. Badui Dergal, Salvador. 2006. Química de los Alimentos. Ed: Quintanar Duarte, Enrique Pearson Prentice Hall. México</p>
<p><b>Nº10</b></p> <p><b>Hortalizas</b> Componentes principales de las hortalizas. Hidratos de carbono de las hortalizas, aspectos importantes ligados a su elaboración industrial: legumbres, papa, tomate, cebolla. Fermentación láctica en hortalizas. Control de la respiración en hortalizas frescas envasadas. Los ácidos orgánicos, las proteínas y los componentes grasos en las hortalizas. Los colorantes: clorofila, carotenoides, antocianos. Vitaminas, minerales, aromas, compuestos nocivos de las hortalizas.</p>	<p><b>Obligatoria:</b> Yúfera, E.P. 1998. Química de los Alimentos. Editorial síntesis. Madrid (España).</p> <p><b>Complementaria:</b> Fennema, O.R. Introducción a la Ciencia de los Alimentos. Tomos y II. Ed. Reverté. España. 1985. Robinson, D.S. 1991. Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza (España).</p>
<p><b>Nº11</b></p> <p><b>Uva y sus derivados.</b> Aspectos generales. Partes de la uva. Componentes de la uva y el zumo: azúcares, ácidos, pectinas, vitaminas, minerales. Colorantes de la uva, estabilidad de antocianos. Química y tecnología de aromas. Los lípidos de la uva. Zumo natural de uva. El vino: fermentación de mosto, productos secundarios, cambios en azúcares, ácidos y pectinas. Añejamiento: fermentación maloláctica.</p>	<p><b>Obligatoria:</b> Yúfera, E.P. 1998. Química de los Alimentos. Editorial síntesis. Madrid (España).</p>
<p><b>Nº13</b></p> <p><b>Aditivos</b> Introducción. Aspectos legales. Conservadores. Emulsionantes. Alcoholes polihídricos o polioles. Potenciadores del sabor. Ácidos. Secuestradores o quelantes. Edulcorantes. Polvos para hornear. Mejoradores del pan. Antiaglomerantes. Antiespumantes. Colorantes. Agentes clarificantes. Fosfatos. Nutrimientos.</p>	<p><b>Obligatoria:</b> Yúfera, E.P. 1998. Química de los Alimentos. Editorial síntesis. Madrid (España).</p> <p><b>Complementaria:</b> Fennema, O.R. Introducción a la Ciencia de los Alimentos. Tomos y II. Ed. Reverté. España. 1985.</p>

La Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria dependiente de la U.N.Cuyo se encuentra certificada bajo Normas ISO 9001:2000.



<b>N°14</b> <b>Tóxicos, Alérgenos, Componentes bioactivos, Alimentos transgénicos.</b> Definiciones. Análisis de casos.	<b>Obligatoria:</b> Badui Dergal, Salvador. 2006. Química de los Alimentos. Ed: Quintanar Duarte, Enrique Pearson Prentice Hall. México
---	--

## 7. Descripción de Actividades Prácticas

N° DEL TRABAJO	TEMA
1.	<b>Trabajo Práctico de Aula N°1:</b> Cómputo químico
2.	<b>Trabajo Práctico de Laboratorio N°1:</b> Determinación de actividad acuosa. Isotermas de adsorción y desorción.
3.	<b>Trabajo Práctico de Laboratorio N°2:</b> Efectos de pH y temperatura sobre la actividad enzimática (pectinasas).
4.	<b>Trabajo Práctico de Aula N°2:</b> Cálculos de cinética enzimática
5.	<b>Trabajo Práctico de Aula N°3:</b> Resolución de problemas de energética y metabolismo.
6.	<b>Trabajo Práctico de Laboratorio N°3:</b> Cinética enzimática. Influencia de la concentración de sustrato y de enzima (amilasas).
7.	<b>Trabajo Práctico de Laboratorio N°4:</b> Proteínas.
8.	<b>Trabajo Práctico de Laboratorio N°5:</b> Reacción de Maillard. Influencia de factores inhibidores y activadores.
9.	
10.	<b>Trabajo Práctico de Laboratorio N°6:</b> Lípidos. Determinación de la oxidación de lípidos.

## 8. Actividades Teóricas:

### Trabajo Integrador Común (TIC)

La Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria dependiente de la U.N.Cuyo se encuentra certificada bajo Normas ISO 9001:2000.



Se trata de una actividad realizada en forma grupal, a desarrollar cuando el alumno ya ha visto las principales unidades de la materia y consiste en abordar una temática de gran actualidad en el campo de la Bioquímica de los Alimentos, a la cual se accederá mediante búsquedas bibliográficas en trabajos de investigación en las principales revistas internacionales de divulgación científica a través de Internet: Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología de la República Argentina en artículos completos de publicaciones periódicas científicas y tecnológicas, bases de datos referenciales, resúmenes y demás información bibliográfica nacional e internacional de interés para el espacio curricular. El objetivo primordial es poner en juego las herramientas del conocimiento que se le han brindado en la asignatura y esto le permitirá autoevaluar los conocimientos adquiridos en la presente asignatura. Por otra parte le va a permitir entrenarse en la busca de información tanto en libros como en las principales bases de datos que contienen información vinculada no solo con la asignatura presente sino con otras materias de su carrera, dado que en la actualidad la velocidad con que avanza el conocimiento requiere del dominio de estas herramientas para un desempeño eficiente acorde a los avances de la ciencias y de la tecnología.

El tema de investigación será seleccionado de una lista propuesta por docentes de la cátedra o podrá ser un tema de interés del grupo puesto a consideración de los docentes responsable.

La entrega final será un informe de un máximo de hasta 30 páginas que tendrá la siguiente estructura:

1. Carátula
2. Resumen
3. Introducción
  - 3.1. Antecedentes
  - 3.2. Objetivos del estudio
4. Desarrollo del análisis bibliográfico
5. Conclusiones

Además de la presentación por escrito se hará una exposición oral con el mismo estilo de los seminarios.

## 9. Metodología de Enseñanza:

Para la organización de las clases se siguen los lineamientos recibidos en el Curso de Posgrado "Educación basada en Competencias" (Prof. Gutierrez Daruich, N.B.) y tomado de bibliografía empleada en el mismo (Díaz, M, 2005)<sup>1</sup>. En base a este enfoque se organiza la metodología de enseñanza aprendizaje centrado en el desarrollo de competencias, del cual se da a continuación un breve detalle de las distintas modalidades aplicadas:

**Método expositivo o lección magistral:** Tendiente a la transmisión de los conocimientos correspondientes a los contenidos detallados en cada unidad y activar procesos cognitivos en el estudiante. Éste será aplicado al iniciar el abordaje de cada unidad, para luego pasar a aplicar otra de las modalidades expuestas a continuación.

---

<sup>1</sup> de Miguel Díaz, M. (2005) Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de Competencias orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior. Universidad de Oviedo  
*La Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria dependiente de la U.N.Cuyo se encuentra certificada bajo Normas ISO 9001:2000.*



**Estudio de casos:** Tiene por finalidad la adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados. A partir de los diferentes textos de la bibliografía y de otros materiales logrados a lo largo de los años se presentarán al alumno casos en los que se apliquen los conocimientos adquiridos. Como estrategia didáctica se diferencian tres modelos en razón del propósito: a) centrado en análisis de casos donde se analizan las soluciones tomadas por expertos, b) centrado en la aplicación de principios y c) centrado en el entrenamiento en la resolución de problemas, no dando la respuesta de antemano.

**Resolución de ejercicios o problemas:** Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de rutinas, de fórmulas o algoritmos, de procedimientos de transformación y la interpretación de resultados.

**Aprendizaje basado en problemas:** método de enseñanza aprendizaje cuyo punto de partida es el planteamiento de un problema por parte del profesor que el estudiante al resolver desarrolla determinadas competencias previamente definidas.

**Aprendizaje orientado a proyecto:** En este caso los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, aplicando los aprendizajes adquiridos y el uso de recursos para lograr información más actualizada. Esta modalidad será aplicada en el Trabajo Integrador común previamente descrito en el punto 7.

## 10. Evaluación

Dentro de las de formas de evaluación que se aplicarán durante el cursado serán:

1. Evaluación escrita: Se harán preguntas que garanticen la aplicación de conocimiento a la resolución problemas similares.
2. Examen práctico en el desarrollo de los prácticos para garantizar que los alumnos son capaces de aplicar habilidades aprehendidas durante el curso.
3. Autoevaluación. Permitirá al alumno pensar cuidadosamente acerca de lo construido en su proceso en cuanto a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales y visualizar sus necesidades para avanzar en la construcción de su aprendizaje sabe, de lo que no sabe y de lo que necesita saber para cumplir determinadas tareas.

## 11. Distribución de la carga horaria:

Actividades	Horas
1. Teóricas	53
2. Apoyo teórico (incluye trabajos prácticos de aula)	16
3. Trabajo Integrador	6
4. Experimentales (laboratorio, planta piloto, taller, etc.)	24

La Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria dependiente de la U.N.Cuyo se encuentra certificada bajo Normas ISO 9001:2000.



---

5. Resolución de Problemas de Ingeniería (sólo incluye Problemas Abiertos)	<b>6</b>
<b>Total de Horas de la Actividad Curricular</b>	<b>105</b>