



POSADAS, 25 NOV 2015

**VISTO:** El expediente CUDAP: FCEQYN\_EXP-S01:0004303/2014 cuya carátula dice: "Causante: Departamento Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Título: Programa Operaciones y Procesos de los Alimentos – Ingeniería Química"; y

**CONSIDERANDO:**

**QUE** el Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, presenta ante la Secretaría Académica el Programa de la asignatura Operaciones y Procesos de los Alimentos. (Fojas 2 a 4)

**QUE** la Comisión de Asuntos Académicos en su Despacho N° 099/15 dice lo siguiente: "Se sugiere aprobar el Programa de la a asignatura Operaciones y Procesos de los Alimentos del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, por el periodo 2014-2017". (Fojas 7)

**QUE** puesto a consideración del Honorable Consejo Directivo en la V Sesión Ordinaria realizada el 24 de agosto de 2015, se aprueba el despacho de la comisión.

**POR ELLO:**

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º: APROBAR** para el período **2014/2017** el programa de la asignatura **OPERACIONES Y PROCESOS DE LOS ALIMENTOS** de la Carrera Ingeniería Química, el que se incorpora como Anexo I de la presente resolución.

**ARTÍCULO 2º: REGISTRAR.** Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

RESOLUCION CD N°

445-15

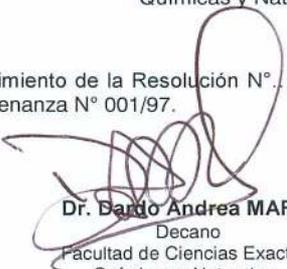
smc/PCD

  
Lic. Mirtha Ramona GANDUGLIA  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

  
Dr. José Luis HERRERA  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N°..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

25 NOV 2015

  
Dr. Darío Andrea MARTÍ  
Decano  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



445-15

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

2014-2017

PROGRAMA DE: **OPERACIONES Y PROCESOS DE LOS ALIMENTOS**

CARRERA: **Ingeniería Química**

AÑO EN QUE SE DICTA :**5to**

PLAN DE ESTUDIO (año de aprobación) **2003** CARGA HORARIA: **80 horas**

PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA **60%** PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA **40%**

DEPARTAMENTO: **CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS**

PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: **Miguel Eduardo Schmalko**

CARGO Y DEDICACIÓN: **Profesor Titular, dedicación exclusiva(afectado con dedicación simple)**

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) Miguel Eduardo Schmalko	Profesor Titular, dedicación exclusiva(afectado con dedicación simple)
2) Laura Ana Ramallo	Profesor Adjunto, dedicación exclusiva(afectado con dedicación simple)
3)	
4)	
5)	

RÉGIMEN DE DICTADO		RÉGIMEN DE EVALUACIÓN		
Anual	Cuatrimestre 1°	Promocional		
Cuatrimestral	Cuatrimestre 2°	SI	NO	

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
1°		

CRONOGRAMA		
	Semana I y II: Tema 1 Semana III: tema 2 Semanas IV a VII: tema 3 Semana VIII a IX: tema 4 Semana X a XII: tema 5 Semana XIII: tema 6 Semanas XIV y XV: tema 7	Laboratorio 1  Laboratorio 2

*Handwritten signatures and initials*

*Handwritten signature*



FUNDAMENTACIÓN	La materia se integra a la orientación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Carrera de Ingeniería Química. En esta materia se suministran las particularidades para el diseño de equipos que se utilizan en los procesos industriales de conservación de los alimentos. Los conocimientos básicos necesarios para dicho diseño son adquiridos en las Operaciones Unitarias de la carrera. Por otra parte, en esta etapa el alumno ya posee conocimientos en el área de la química y de la microbiología suficientes para comprender las modificaciones que se producen los Alimentos durante el procesamiento. Al finalizar el curso, el alumno debe estar preparado para diseñar equipos industriales y pueda calcular el grado de deterioro que se producen al aplicar los diferentes tipos de procesamiento.
OBJETIVOS	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Suministrar los fundamentos teóricos de los diferentes sistemas de conservación de los alimentos.</li><li>2. Informar al alumno de las diferentes tecnologías de las operaciones unitarias y procesos de conservación de los alimentos.</li><li>3. Analizar críticamente los diferentes modos de conservación de alimentos respecto de la calidad de los mismos, tanto desde el punto de vista organoléptico como nutricional y de seguridad.</li><li>4. Describir diferentes procesos industriales de producción de alimentos elaborados.</li></ol>
CONTENIDOS MINIMOS	Operaciones Preliminares: Recolección, transporte y almacenamiento, preparación, escaldado. Trituración y tamizado. Mezcla y homogenización. Prensado. Centrifugación. Filtración.. Operaciones de envasado: máquinas envasadoras, envases. Operaciones de conservación de los alimentos: Conservación por calor: Pasteurización, esterilización. Conservación por frío: refrigeración y congelación, cámaras. Conservación por deshidratación: secaderos. Otras operaciones de conservación. Procesos industriales en la elaboración de alimentos
MODULOS	La materia no posee módulos

*W*  
*Opel*

*[Handwritten signature]*

445-15

03



445-315  
POSADAS

CONTENIDOS POR UNIDAD	<p><u>Tema 1: Operaciones preliminares.</u> Recolección. Transporte. Almacenamiento. Preparación. Escaldado.</p> <p><u>Tema 2: Operaciones de envasado.</u> Tipos de envases. Alteración de los productos. Esterilización de materiales de envases. Selección. Envasado aséptico de alimentos.</p> <p><u>Tema 3: Conservación por frío: refrigeración y congelación.</u> Propiedades de los alimentos congelados. Almacenamiento refrigerado: condiciones, cambios durante el almacenamiento, métodos de refrigeración. Congelación: tiempo de congelación, almacenamiento de alimentos congelados.</p> <p><u>Tema 4: Conservación por calor.</u> Tiempo de reducción decimal. Constante de resistencia térmica. Tiempo de muerte térmica. Penetración del calor. Modelos matemáticos. Relaciones entre cinética química y los parámetros de procesado térmico. Método general de cálculo. Equipos.</p> <p><u>Tema 5: Conservación por deshidratación.</u> Equilibrio. Curvas de velocidad de secado. Propiedades físico-químicas y de transporte. Secaderos: descripción, usos. Modificaciones de la calidad de los alimentos durante el secado. Deshidratación osmótica.</p> <p><u>Tema 6: Otras operaciones de conservación.</u> Radiaciones ionizantes. Altas presiones. Esterilización dieléctrica y por microondas. Ósmosis inversa.</p> <p><u>Tema 7: Procesos Industriales:</u> Descripción de Procesos integrados en la Industria de los Alimentos</p>
-----------------------	---

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	<p>Los fundamentos teóricos y la metodología del cálculo, así como la evaluación de los cambios generados por los diferentes procesos de conservación en los alimentos se desarrollarán y discutirán en las clases teóricas. Para fijar estos conocimientos y técnicas se llevarán a cabo clase prácticas que comprendan algún proceso de conservación (secado, deshidratación) y la evaluación de los cambios generados por dicho proceso (color, textura, aspecto, nutrientes, etc). Se dará especial importancia a los productos alimenticios de la región.</p> <p>El tema 7 (Procesos Integrados en la Industria de los Alimentos) se desarrollará en forma de monografía por grupo de alumnos, con presentación de carpeta y posterior exposición de las mismas</p>
----------------------------	--

*[Handwritten signatures]*

*[Handwritten signature]*



445-15

SISTEMA DE EVALUACION	<p>Los conceptos dados en las clases teóricas, se evaluarán por medio de la resolución de problemas que se realizarán en las clases prácticas.</p> <p>También se tendrán prácticas de laboratorio en las que el alumno podrá aplicar los conceptos dados en las clases teóricas y de resolución de problemas.</p> <p>En las monografías el alumno deberá seleccionar entre los diferentes tipos de procesos dados a lo largo del curso para una aplicación particular. En las exposiciones orales de dichas monografías, se evaluará, además del grado de conocimiento, los criterios utilizados en la selección de los equipos.</p>
REGLAMENTO DE CÁTEDRA	<p>Los temas 1 y 7 serán evaluados por medio de una monografía que presentarán sobre un proceso particular. Dicha monografía será presentada por grupos y expuestas en forma oral en una clase.</p> <p>Los prácticos de laboratorio serán evaluados con la presentación de un informe por grupo.</p> <p>El examen final constará de una parte práctica, en la que se resolverán problemas de los diferentes temas y una parte teórica, en la que el alumno responderá diferentes preguntas del programa.</p> <p>Para poder rendir el examen final, el alumno deberá ser regular en la materia, lo que se logra teniendo un porcentaje de asistencia a las prácticas mayor a 80. Además deberá tener presentados los informes de las prácticas de laboratorio y las monografías.</p> <p>En la nota final de la asignatura, se tendrán en cuenta las diferentes evaluaciones realizadas.</p>



BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA (9)	<p>1. MARTÍNEZ DE LA CUESTA, y RUS MARTÍNEZ J. 2004. Operaciones de Separación en Ingeniería Química. Métodos de Cálculo., E. Editorial Pearson-Prentice Hall España.</p> <p>2. SINGH, Paul R. y HELDMAN, Dennis R. 1993. Introducción a la Ingeniería de los Alimentos. Ed. Acriba S.A.</p> <p>3. BRENNAN, J.G.; BUTTERS, J.R.; COWEL, N.D. y LLEY, A.E.V. 1998. Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos. 3ra Edición. Editorial Acriba.</p> <p>4. EARLE, R.L. 1998. Ingeniería de los Alimentos. 2da Edición. Editorial Acriba.</p> <p>5. GOULD, Wilbur A. 1996. Operations for the Food Industries. CTI Publications USA.</p> <p>6. TOLEDO, Romeo T. 1991. Fundamentals of Food Process Engineering. Chapman and Hall. 2da. Edición.</p> <p>7. SCHWARTZBERG, Henry and RAO, M.A. 1990. Biotechnology and Food Process Engineering. Ed. Marcell Dekker, Inc.</p> <p>8. RAO, M.A. and RIZVI; S.S. 1994. Engineers Properties of Foods. Ed. Marcel Dekker, Inc. 2da. Ed.</p> <p>9. RIZVI; S.S. and MITTAL, G.S. 1992. Experimental Methods in Food Engineering. Ed. Chapman and Hall.</p> <p>10. LE MAGUER, M. and JELEN, P. 1986. Food Engineering and Process Application. Vol. 1 y 2. Ed. Elsevier Applied Science Publishers.</p> <p>11. SPIESS, W.E.L. and SCHUBERTt, H. 1990. Engineering and Food Preservation Processes. Elsevier Applied Science.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA	<p>1. MUJUNDAR, A. S. 2007. Handbook of Industrial Drying. 3rd. Edition. CRC Press.</p> <p>2. MC CABE, W.L.; SMITH, J.C. y HARRIOT, P. 2007. Operaciones Unitarias en Ingeniería Química- 7ª Ed.. Mc Graw Hill.</p> <p>3. PERRY; R.H. and GREEN, D. 2008. Chemical Engineer's Handbook. Green y Perry – 8 th. Edition. Mc-Graw Hill company.</p> <p>4. DRYING TECHNOLOGY- An International Journal. 1996-2010. Marcell Decker Inc.</p> <p>5. REUTER, H. 1993. Aseptic Processing of Foods. Ed. Technomic.</p> <p>6. ACKERMANN, P.; JAGERSTAD, M. and OHLSSON, T. 1995. Foods and Packaging Materials – Chemical Interactions. The Royal Society of Chemistry.</p> <p>7. MASCHERONI, R.G. 2010. Apuntes de CONSERVACIÓN POR FRIO. (4 módulos) .Universidad Nacional de la Plata.</p>

U. N. M. - POS.

*W*  
*Aguel*

----- VISTO, el programa presentado por el/a Profesor/a MIGUEL EDUARDO SCHYALKO



445-15

de la Asignatura:

OPERACIONES Y PROCESOS DE LOS ALIMENTOS

correspondiente a la Carrera:

INGENIERIA QUIMICA

y habiendo evaluado los siguientes ítems:

Ítem considerado	observaciones
Plan de estudio, año que se dicta, porcentaje de práctica y teoría	/
Equipo de cátedra	/
Fundamentación	/
Objetivos	/
Contenidos mínimos y por unidad	/
Estrategias de aprendizaje	/
Sistema de evaluación	/
Reglamento de cátedra	/
Bibliografía	/

Este Consejo Departamental APRUEBA el presente Programa, que consta de 6 (seis)

Fojas, a los 03 días del mes de Noviembre de 2014

Por el CONSEJO DEPARTAMENTAL(\*)

  
Mirtha R. Ganduglia

Firma y Aclaración

(\*) tres firmas del Consejo Departamental.

----- CERTIFICO, la aprobación del presente Programa, otorgado por el Consejo Departamental que corresponde al Período 2014-2017 de la Asignatura

Operaciones y Procesos de los Alimentos

de la Carrera:

Ingeniería Química

  
Lic. MIRTHA RAMONA GANDUGLIA  
Secretaría del Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales - UNaM  
Dr. JOSÉ LUIS HERRERA  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM  
Secretaría Académica  
Lic. MIRTHA RAMONA GANDUGLIA  
SECRETARIA ACADEMICA  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales - UNaM