Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco

Ingeniería Química

INTEGRACIÓN III

ING. QCA. MSC SUSANA GARNERO
ING. QCA. VANINA GUNTERO
CICLO LECTIVO
2015

Profesional docente a cargo

Docente	Categoría	Título Profesional
Susana Garnero **garnerosu@gmail.com**	Ordinaria Asociada	Máster en Tecnología de Alimentos Ingeniera Química Profesora en Disciplinas Industriales
Vanina Guntero **vaniguntero@hotmail.com**	ATP de 1era	Ingeniera Química Becaria doctoral UTN

UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

Especialidad: Ingeniería química
Plan: 1995
Orientación: Alimentos
Área: Tronco Integrador
Nivel: Tercer año
Carga Horaria Semanal: 3 h cátedras – 2 h 15 min reloj
Régimen: Anual

Distribución horaria

Formación							Total de horas cátedras
Teórica			Práctica				
Teoría	Práctica	Laboratorio	Formación experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Proyecto y diseño	Práctica profesional supervisada	
48	12		36				96

FUNDAMENTACIÓN

La asignatura pertenece al área integradora cuya finalidad es integrar los contenidos en horizontal y vertical. En horizontal se abordan temas relacionados con el balance de masa y energía pero confinados a una disciplina especial: la Tecnología de los Cereales y Leguminosas, en cuyo caso se da la integración en vertical, que está relacionada con la orientación de la carrera que es Alimentos. A través de esta disciplina el alumno entra en un mundo desconocido, dado el origen vegetal del objeto de estudio, donde es fundamental conocer los orígenes mismos de estos seres vivos para comprender muchos de los procedimientos y cuidados que debe tener su tecnología consecuencia directa de su fisiología. Es indispensable el conocimiento de la botánica elemental en la primera parte de la asignatura, que incluye filogenia y morfología exterior e interior de monocotiledóneas y dicotiledóneas como así también de su composición química, para luego abordar la tecnología de su procesamiento con especial referencia al trigo, como representante de los cereales y a la soja como representante de la familia de las fabáceas. Acompañan al desarrollo teórico, la realización de trabajos prácticos relacionados con los ensayos de calidad de materia prima; productos en proceso y producto elaborado, así como

sus características de comercialización. También se presentan situaciones coloquiales a través de resolución de problemas y estudio de casos reales y prácticas experimentales en laboratorio.

OBJETIVOS GENERALES DEL TRONCO INTEGRADOR

- Obtener productos socialmente requeridos por transformación físico-química y/o de bioingeniería y la prestación de servicios correspondientes, en calidad y cantidad apropiadas, a un costo mínimo.
- Polucionar el medio ambiente lo mínimo factible y dentro de los límites admisibles.
- Asegurar condiciones laborales y públicas de Higiene y Seguridad.
- Utilizar los recursos humanos, de materia prima y equipos de manera racional
- Relacionar e integrar los conocimientos que motivaran al alumno, dando significación al aprendizaje.
- Acercar al alumno a la práctica profesional desde el inicio de sus estudios e integrar los conocimientos adquiridos en varias asignaturas del mismo nivel (integración horizontal) con el objetivo de construir una estructura sólida de conocimiento en el alumno.
- Adquirir la metodología de la profesión en concordancia con la inserción del profesional en el mercado laboral actual.
- Integrar los nuevos saberes adquiridos en la materia con los conocimientos obtenidos en otros niveles.
- Respetar el entorno ambiental y social en la propuesta de transformaciones de masa y energía.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

OBJETIVOS GENERALES

- Conocer en forma teórica y práctica las bases científicas y los procesos de transformación en la industria de los farináceos y legumbres.
- Aplicar los conocimientos científicos impartidos en la asignatura sobre la elaboración, almacenamiento y control de calidad de los diferentes productos, así como también abordar trabajos de investigación en el área.
- Desarrollar actividades que promuevan la capacidad analítica, crítica y creativa de los cursantes, integrando conocimientos para encontrar soluciones a problemas alimentarios.
- Integrar los contenidos de las asignaturas del año precedente y de las del nivel.
- Conocer los problemas del país y la región en los que la ingeniería química puede colaborar en su solución.

- Aprender la práctica profesional ejercitándola: identificar el problema o la mejora, analizar alternativas de solución, seleccionar y/o proyectar soluciones, producir, construir, controlar y optimizar.

- Formar ética y científicamente a los futuros ingenieros.

- Fomentar el cuidado por la naturaleza y el ambiente.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Tener conocimiento de la situación real de la actividad productiva en el área agroalimenticia, así como criterios para la solución de los problemas existentes.

- Manejar los criterios técnicos de las instalaciones y características de una planta acopiadora y procesadora de granos.

- Incentivar la búsqueda bibliográfica y la utilización de herramientas de informática

- Aplicar las diversas tecnologías existentes en lo referente a las operaciones de beneficios de las diversas especies.

- Conocer los aspectos morfológicos y bioquímicos de los vegetales que influyen directamente en su tecnología.

- Desarrollar prácticas de control de materia prima, procesos y productos elaborados en cereales y leguminosas y en sus productos derivados.

- Enfatizar la fotosíntesis como proceso termodinámico endoergónico y sus principales facetas que contribuyen a la biosíntesis de nutrientes claves para la alimentación humana.

ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

Eje Temático Nº 1: Naturaleza de los Cereales y leguminosas

a) Contenidos conceptuales: mundo de los seres vivos. Filogenia. Ubicación de los cereales y leguminosas en el reino vegetal. Morfología interna y externa de las mono y dicotiledóneas. Producción, épocas de siembra y cosecha, anatomía de los granos. Composición química de cereales y leguminosas.

b) Contenidos procedimentales: Observación directa y al microscopio de los diversos cereales y leguminosas. Diferenciación granos de almidón. Tipificación de granos.

c) Contenidos actitudinales: Valorar la Naturaleza, el cuidado y conservación de los recursos vitales. Interesarse por el uso del razonamiento lógico y creativo para plantear y resolver problemas del mundo natural.

Eje Temático Nº 2: Tecnología del Trigo y Otros cereales

a) Contenidos conceptuales: el trigo en el campo, su distribución, cultivo, razas, variedades comerciales. Enfermedades. Almacenamiento. Introducción a las Operaciones Unitarias. Secado. Limpieza y acondicionamiento. Molturación. Procesos. Harinas: tipificación. Ensayos. Balances de masa y energía. Productos esponjados con levadura. Otras formas de molturación. Molturación del maíz, trigo, arroz en húmedo. Decorticación de algunos granos.

b) Contenidos procedimentales: Ensayos para evaluar el dañado por el calor, la calidad comercial. Determinaciones cuantitativas de humedad, cenizas, gluten, acidez. Elaboración de informes relacionados a los procesos de fabricación de otros cereales, mapas conceptuales y de diagramas de flujos. Habilidad en el cálculo de balances de masa y energía.

c) Contenidos actitudinales: Desarrollar habilidad en la metodología analítica y honestidad en la presentación de resultados. Valorar el trabajo en equipo y el intercambio de ideas como fuente de construcción del conocimiento.

Eje Temático Nº 3: Tecnología de las Leguminosas

a) Contenidos conceptuales: Composición química de ésta familia de vegetales y componentes no deseables. Comparación con los cereales. Proteínas de la soja. Industrialización de la soja.

b) Contenidos procedimentales: determinación del contenido de proteínas, materia grasa y actividad ureásica. Habilidad en el cálculo de balances de masas y energéticos.

c) Contenidos actitudinales: despertar el interés por la investigación. Valorar el cuidado y conservación de los recursos vitales. Sensibilizarse a la vida, a la salud y al mejoramiento del ambiente.

PROGRAMA ANALÍTICO

Eje Temático Nº 1: Naturaleza de los Cereales y Leguminosas

Unidad Nº 1: Cereales en el Mundo

El mundo de los seres vivos: el reino Plantae. Filogenia de los cereales, oleaginosas y leguminosas: ubicación en el reino vegetal. Cladogramas de las angiospermas. Producción, área sembrada, rendimiento, variedades genéticas y comerciales. Estadística de la Producción. Predicciones. Análisis de varianza. Zonas de cultivo en nuestro país. Época de siembra y de cosecha de cada cereal. **Anatomía del grano**: inflorescencia y frutiscencia. Estructura interior: células epiteliales y endospérmicas. Eje embrionario: constitución. Características físicas de los granos: aspecto exterior. Observación directa y microscópica de los diversos cereales: deducción de sus dimensiones, semejanzas y diferencias externas. Desarrollo oncológico del trigo y soja: etapas en el crecimiento del cultivo. Asociación entre la morfología y la tecnología de los granos y semillas. Identificación real.

Unidad Nº 2: Composición química de los Cereales

Composición general: distribución de sus componentes. **Hidratos de carbonos:** fotosíntesis clorofiliana, almidón, polisacáridos celulósicos y no celulósicos, oligosacáridos. **Proteínas**: clasificación de Osborne y electroforérita. Identificación y caracterización de las mismas en los diversos cereales. **Lípidos**: generalidades. Lípidos ligados y no ligados al almidón. **Enzimas. Vitaminas**. **Minerales**. Generalidades. Observación microscópica de los diversos granos de almidón: comparaciones. Determinaciones cuantitativas de humedad, cenizas, gluten, acidez, actividad amilásica en granos y en harinas. Trabajos prácticos Nº 1, 2 ,3 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Eje temático Nº 2: Tratamiento del Trigo y Otros cereales

Unidad Nº 3: El Trigo en el campo

Distribución, suelo, clima. Siembra. Razas y tipos: según textura, riqueza proteica. Cosecha: tipos y condiciones. Peligros del trigo en el campo: enfermedades producidas por hongos, insectos y plagas en general. Insectos en el trigo almacenado. Recolección. Latencia. Germinación. Siega .Hongos en el grano recolectado. Almacenamiento: niveles de humedad. Secado: desecación y aireación. Condiciones para su ingreso al molino. Sistemas básicos de almacenamiento: Silos. Aspectos generales. Daños por secado: ensayo de germinación y del tetrazolio. Ensayo de Ashman. Balance de energía para cálculo de silos de secado. Empleo de diagramas Psicrométricos.

Unidad Nº 4: Limpieza y Acondicionamiento

Recepción. Ensayos de calidad. Operatoria. Toma de muestras. Impurezas. Tipificación. Introducción a las Operaciones Unitarias. Lavado. Limpieza en seco. Separaciones por tamaño y forma: calibradores, discos separadores y cilindros clasificadores. Limpieza por aspiración. Acondicionamiento. Efectos de la humedad. Niveles óptimos de humedad. Sistemas varios de acondicionamiento: en húmedo, por calentamiento, por vapor. Balance de masa en el acondicionado de granos.

Unidad Nº 5: Molturación del Trigo

Nociones de operaciones unitarias. Preparación de la materia prima. Lavado. Clasificación por forma y tamaño. Cribas de abertura fijas. Reducción de tamaño. Teoría. Energía consumida en la reducción, diversos métodos de cálculo. Efecto de la

trituración en los caracteres organolépticos y nutritivos del alimento. Concepto general de molturación. Clasificación: seca y húmeda. Fabricación de harina blanca: grado de extracción. Proceso: diagramas explicativos. Fundamentos. Trituración, cernido, purificación, raspado, reducción. Operaciones de la molturación seca: sistema Break. Adopción de un molino. Reducción: diversas etapas. Descripción general de la maquinaria utilizada. Flujograma de una fábrica de harina. Balance de masa y rentabilidad del proceso. Energía total consumida: balance energético. Tipos de harinas y definición de sus subproductos. Harina morena: modificaciones al sistema Break. Harina integral. Germen de trigo: harina de germen y otras utilidades.

Unidad Nº 6: Harinas

Clasificación de las harinas. Tratamientos de mejora de su calidad: blanqueadores, maduradores, mejoradores, esponjantes químicos, enriquecimiento vitamínico. Cálculo de dosificación. Control de calidad y ensayos generales de las harinas. Ensayos fisicoquímicos y predictivos de las harinas. Prácticas en el Laboratorio de algunos de ellos. Balance de masa en la panificación.

Unidad Nº 7: Tratamiento de otros cereales

Molturación de granos diferentes al trigo: molturación del maíz, centeno, arroz. Decorticación. Concepto. Molturación húmeda. Maíz. Elaboración de flujogramas y balances generales de masa de estos procesos.

Eje temático Nº 3: Tecnología de las Leguminosas

Unidad Nº 8: Leguminosas

Introducción. Filogenia. Listado de leguminosas y nombres botánicos. Comparación con los cereales. Variedades. Componentes individuales: proteínas de reserva, reparto según Osborne. Enzimas. Inhibidores de las proteinasas: Bowman-Birk. Hemaglutininas (lectinas). Carbohidratos. Glucósidos cianogenéticos. Lípidos: composición en ácidos grasos. Vitaminas y minerales.

Unidad Nº 8: Procesado

Aceite de soja. Características. Productos derivados: harinas enteras, desgrasadas. Aislados proteicos. Texturizados base soja. Determinación de proteínas, materia grasa y actividad ureásica: métodos usuales en Laboratorio. Flujogramas. Balances de masa del procesamiento de soja y girasol. Balance de energía en el acondicionamiento de la soja.Trabajos prácticos Nº 10, 11, 12,13,14,15,16 y 17 .

PRÁCTICA EN LABORATORIO

Trabajo Práctico	**Método Oficial**
TP Nº 1. Determinación de humedad en trigos y harinas.	IRAM 15850 44-01 AACC
TP Nº 2. Determinación de cenizas en harinas.	IRAM 15851 08-01 AACC
TP Nº 3. Determinación del peso hectolítrico de cereales.	SAGPyA 1262-04 (Norma XX)
TP Nº 4. Análisis comercial de trigo pan.	SAGPyA 1292/04

TP Nº 5. Índice de Pelshenke para trigos.	
TP Nº 6. Observación microscópica almidones diversos.	
TP Nº 7. Determinación de acidez y pH en harinas.	02-31 AACC 02-52.01 AACC
TP Nº 8. Determinación de gluten en diversos tipos de harinas.	38-10 AACC
TP Nº 9. Fraccionamiento de proteínas del trigo según Osborne.	
TP Nº 10. Determinación de absorción de agua de una harina.	88-04 AACC
TP Nº 11. Ensayo de Pekar.	14-10.01 AACC
TP Nº 12. Prueba rápida de evaluación del secado.	
TP Nº 13. Determinación de proteína en soja y derivados.	IRAM 15852 46-10 AACC
TP Nº 14 Índice de Maltosa	76-30 AACC
TP Nº 15. Determinación de materia grasa en soja y girasol.	30-10.01 AACC
TP Nº 16. Determinación de acidez de la materia grasa.	02-03.02 AACC
TP Nº 17. Determinación de la actividad ureásica en soja.	22-90 AACC
TP Nº 18 Evaluación del pan	32-05 AACC 72-10 AACC
TP Nº 19 Índice de Sedimentación en SDS	56-70 AACC
Anexos	

EVALUACIÓN

CRITERIOS

Razonamiento lógico-deductivo. Profundidad de los contenidos. Capacidad de síntesis. Interpretación de consignas. Calidad de la expresión escrita.

ESTRATEGIAS

Evaluación oral y/o escrita. Trabajos prácticos de laboratorio. Trabajos de investigación bibliográfica.

METODOLOGIA

La asignatura posee promoción directa con examen final globalizado.

Condición de regularidad: calificación de 4 a menos de 7 en los parciales y 100 % de asistencia en los trabajos prácticos.

Se realizan dos parciales obligatorios en el transcurso del año, a mitad y fines del ciclo lectivo cuya nota de aprobación es 7 (siete). Con posibilidad de recuperación un parcial. El alumno que apruebe ambos, se exime del examen final común rindiendo en esta instancia un examen tipo coloquial que abarca la totalidad de los contenidos. Quien no haya superado esta instancia, obteniendo entre 4 y menos de 7, deberá rendir el examen final escrito en el llamado correspondiente fijado por esta unidad académica. Quien haya obtenido 3 o menos de 3, en ambos parciales pierde la regularidad de la asignatura. Se exige asistencia obligatoria a los trabajos prácticos. Quien faltare, deberá recuperar a través de un examen escrito. Si así no lo hiciere, pierde la regularidad de la asignatura.

PLAN DE TRABAJO

1. PRIMER CUATRIMESTRE

Eje temático Nº 1: Naturaleza de los Cereales					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
1	Presentación de la asignatura. Metodología. Organización de grupos de trabajos prácticos.	Clase			Listado bibliográfico de la cátedra.
2	Filogenia. Reino vegetal. Producción. Área sembrada. Época de siembra.	Conferencia		Informativa	3. 11.19
3	Anatomía de los diferentes granos. Inflorescencia. Estructura exterior.	Conferencia	Informes (grupal)	Informativa	10.11.19
4	Estructura interior. Descripción.	Conferencia	Grupal	Formación de criterios	10.11.19
5	Observación directa y con lupa de diversos cereales. Visualización de sus partes.	Taller	Grupal	Informativa. Conceptual.	17
6	Composición química de los Cereales. Generalidades. FDN.FDA.	Conferencia		Informativa	3.5.10.11.
7	Carbohidratos.	Conferenci	Grupal	Formador	3.5.10.11.

Eje temático Nº 1: Naturaleza de los Cereales					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
	Generalidades. Fotosíntesis. Almidón. Composición química. Almidones modificados.	a		de criterios	
8	Proteínas. Clasificación. Características en los diferentes cereales.	Conferencia		Conceptual	3.5.10.11.20
9	Componentes no feculentos y no celulósicos. Azúcares.	Conferencia			3.5.10.11.
10	Lípidos. Características en los diferentes cereales.	Conferencia		Conceptual	3.5.10.11.
11	Enzimas. Tipos. Vitaminas. Minerales. Rol de estos componentes.	Conferencia		Conceptual	3.5.10.11.
12	TP Nº 1, 2, 3, 4, 5 Grupo 1	Experimental	Grupal	I- C- FC	Apunte de la Cátedra. 1.9.18
13	TP Nº 1, 2, 3, 4, 5 Grupo 2	Experimental	Grupal	I- C- FC	Apunte de la Cátedra. 1.9.18
14	TP Nº 6,7,8 y 9 Grupo 1	Experimental	Grupal	I- C- FC	Apunte de la Cátedra.1.9.18
15	TP Nº 6,7,8 y 9 Grupo 2	Experimental	Grupal	I- C- FC	Apunte de la Cátedra. 1.9.18
16	Parcial Nº 1	Evaluativa	Grupal	I- C- FC	

2. SEGUNDO CUATRIMESTRE

Eje temático Nº 2: Tratamiento del trigo					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
17	Distribución. Suelo. Clima. Fertilización. Siembra. Razas. Tipos. Variedades.	Conferencia		Informativa	19
18	Almacenamiento. Niveles de humedad. Secado. Balances de energía.	Taller	Grupal	Conceptual	2.6.10.11.19
19	Limpieza y recepción. Legislación. Ensayos. Separadores de impurezas.	Conferencia	Grupal	Informativo	2.8.10.11.
20	Acondicionamiento. Tipos. Efectos de la humedad	Conferencia		Informativo	2.5.8.10.11.
21	Molturación. Operaciones con reducción de tamaño.	Conferencia		Conceptual	5.8.10.11.13
22	Fabricación de harina. Reducción gradual .Balance de masa. Etapas proceso, equipos. Motores eléctricos.	Conferencia		Conceptual	8.10.11. 13
23	Subproductos de la molienda. Harina morena e integral. Harina de germen.	Conferencia		Formación de criterios	11.13
24	Clasificación de harinas. Maduradores y esponjantes.	Conferencia		Formación de criterios	11.16
25	Ensayos reológicos. Alveogramas. Amilogramas.	Taller	Grupal	Formación de criterios	14.15

Eje temático Nº 1: Naturaleza de los Cereales					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
	Farinogramas.				
26	Molturación de otros granos. Maíz. Centeno. Decorticación. Molturación húmeda: maíz.	Taller		Conceptual	10.11.

Eje temático Nº 3: Tecnología de las Leguminosas					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
27	Zonas de cultivo. Composición química. Antinutrientes.	Conferencia		Conceptual	4.12.19.20
28	Soja. Obtención de aceites. Refinación. Harinas de soja. Balance de masa.	Conferencia Laboratorio		Formador de criterios	4.12.
29	TP Nº 10,11 y 12 Ambos grupos	Experimental	Grupal	I- C- FC	Apunte de la Cátedra. 1.9.18
30	TP Nº 13, 14. 15 y 16 Ambos grupos.	Experimental	Grupal	I- C- FC	Apunte de la Cátedra. 1.9.18
31	Parcial N º2	Evaluativa	Grupal	I- C- FC	
32	Recuperatorio de Parcial	Evaluativa	Grupal	I- C- FC	

METODOLOGÍA

Clases teóricas tipo conferencia y realización de trabajos de información y de investigación siguiendo un método de aprendizaje que favorece el pensamiento divergente. Clases prácticas de Laboratorio siguiendo la metodología de los talleres a los fines de fortalecer la formación práctica del alumno y favorecer el trabajo en equipo y la tolerancia de opiniones.

BIBLIOGRAFÍA

1. AACC 2000. Approved Methods of the American Asociation of Cereal Chemists. 10th ed. The association. St Paul, MN. USA.

2. BADIALI, O.J.J: GIAMBASTIANI, G.; VICIANO, C. 2003. Curso de Secado y aireación de Granos. Apuntes de Cátedra de Cereales y Oleaginosas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.

3. BELITZ, H. D.- GROSCH, W. 1995. Química de los Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza (España)

4. BERK, Z. 1992. Technology of production of edible flours and protein productos from soy-beans, Food and Agriculture Organization of the Unite Nations.

5. CHEFTEL, J.C. 1992. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Tomo I y II. Ed. Acribia. Zaragoza (España).

6. DE DIOS, C.A. 1996. Secado de de Granos y secadoras. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO). Santiago. Chile.

7. COULTATE, J. 1991. Alimentos: Química de sus Componentes. Ed. Acribia. Zaragoza (España).

8. FELLOWS. 1995. Tecnología de procesado de alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza (España)

9. HART, F- FISHES, H. 1990. Análisis Moderno de los Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza (España).

10. HOSENEY, R.C. 1995. Principios de la Ciencia y Tecnología de los Cereales. Ed. Acribia. Zaragoza (España).

11. KENT, N.L. 1991. Tecnología de los Cereales. Ed. Acribia. Zaragoza (España).

12. LEON, A.E.- ROSELL, C.M. 2007. De tales harinas, tales panes: granos, harinas y productos de panificación en Iberoamérica.1er ed. Hugo Baéz Editor. Córdoba (Argentina).

13. LOMAS ESTEBAN, M del C. 2002. Introducción al Cálculo de los procesos Tecnológicos. Ed. Acribia. Zaragoza (España).

14. LUTZ, M- LEON, A.E. 2009. Aspectos nutricionales y saludables de los productos de panificación. Ed. Universidad de Valparaíso (Chile).

15. MEYER, M. 1992. Control de Calidad de Productos Agropecuarios. Ed. Trillas. Mexico (México).

16. MOULTON, J. 1991. Aditivos y Auxiliares de Fabricación en Industrias Agroalimentarias. Ed. Acribia. Zaragoza (España).

17. PEARSON, D. 2002. Técnicas de Laboratorio para Análisis de Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza (España).

18. RAVEN-EVERT-EICHHORN. (1991. Biología de las Plantas. Editorial Reverté

19. SALDFIELD, J. 1984. Prácticas de Ciencias de los Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza (España).

20. SATORRE, E.H.; BENECH ARNOLD, R.L.; SLAFER, G.A.; DE LA FUENTE, E.B.; MIRALLES, D.J.; OTEGUI, M.E.; SAVIN, R.2004. Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo. Ed. Facultad de Agronomía. Buenos Aires. (Argentina).

21. SINGH, P. R; HELDMAN, D.R. 2009. Introducción a la ingeniería de alimentos. 2da. Edición en español. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza. (España).

22. WOLF, WJ.1993. Soybeans proteins: Their functional, chemical and physical properties. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 18:969-976.

REVISTAS.

23. APOSGRAN. Asociación Argentina de Poscosecha de Granos.

24. ASAGA. Asociación Argentina de Grasas y Aceites.

25. ENFASIS. Alimentación. Editorial Austral S.A.

26. INDUSTRIA & QUÍMICA. Asociación Química Argentina.

27. TECNOLOGÍA Y CIENCIA. Revista científica de UTN.

APOYO DIDACTICO.

- BUTTIGLIERO. H Y OTROS. Materias Integradoras. Observaciones y recomendaciones para 1997. Secretaría Académica, 1997.

- FELDER-FERRANTE-FERNANDEZ-BUTTIGLIERO. Cuadernos de Capacitación del nuevo diseño curricular. N° 1,2,3 y 4. Rectorado 1994.

DIRECCIONES DE INTERNET.

- http://www.abcagro.com.ar
- http://www.alimentaria.com
- http://www.alimentosargentinos.gov.ar
- http://www.fao.org
- http://www.foodoperations.ca.au
- http://www.iica.org.ar
- http://www.nuestroagro.com.ar
- www.algoritmo.com.ar
- www.aposgran.com
- www.consulgran-granos.com
- www.rpaulsingh.com
- www.sagpya.org.ar

ARTICULACIÓN

Articulación con el Área:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Integración III	**96**	**17 %**
Integración I	96	17 %
Integración II	96	17 %
Integración IV	96	17 %
Integración V	192	32 %

INTEGRACIÓN III

Fabricación de harina y aceites. Materias primas- Producto elaborado- Subproductos Molturación de cereales. Almacenamiento de los granos y productos elaborados. Higiene y conservación de alimentos. Emulsificantes y surfactantes de origen animal. Aditivos lácteos en la elaboración de panificados. Los granos como sustento de la alimentación bovina. Composición química de cereales y leguminosas y valor energético. -Elaboración de harinas y pellets de soja como base de balanceados. Panificados aderezados con ingredientes derivados de la carne.-Control de calidad en cereales y leguminosas. Balances de masa y energía. Bioenergética de los granos.

ASIGNATURA	INTEGRACIÓN I	INTEGRACIÓN II	INTEGRACIÓN IV	INTEGRACIÓN V
TEMA RELACIONADO	Operaciones y procesos unitarios Control de Calidad Seguridad e higiene Diagramas de flujo	Propiedades de la leche. Calidad de leche y nutrición animal.	Nutrición animal. Su influencia en la calidad de la carne. Grasa animal, la calidad comercial y presentación de cortes. Bioquímica de los procesos. Plantas procesadoras de granos y subproductos implicados.	Flow sheet y know how en los procesos industriales. Balances de masa y energía. Bioquímica de los Procesos. Proyectos de plantas procesadoras de granos y subproductos implicados.

Articulación con el Nivel:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Integración III	**96**	**9**

Química de Alimentos	128	**12**
Legislación	64	**6**
Qca. Analítica	128	**12**
Termodinámica	128	**12**
Mecánica Eléctrica Industrial	96	**9**
Físicoquímica	128	**12**
Fenómenos de Transporte	160	**13**
Inglés Técnico II	64	**6**
Matemática Superior Aplicada	96	**9**

Temas relacionados con materias del nivel:

Química de Alimentos	**Tema relacionado**
Energía de los alimentos	Contenido energético de cereales y leguminosas.
Estructura Carbohidratos	Almidón y Celulosa.
Estructura Proteínas	Proteínas de Cereales y Leguminosas.
Estructura de Lípidos	Lípidos en cereales y Leguminosas
Enzimas	Enzimas en cereales y leguminosas.
Legislación	**Tema relacionado**
Leyes de comercialización Bonificaciones. Código alimentario argentino	Producción y Tráfico de las cosechas. Comercialización de granos: bonificaciones y mermas. CAA y comercialización de los granos y subproductos.
Qca. Analítica	**Tema relacionado**
Análisis volumétrico y gravimétrico.	Control de calidad en cereales y leguminosas.
Termodinámica	**Tema relacionado**
Diagramas Psicrométricos Balances de masa y energía	Actividad de agua en cereales y leguminosas. Balances de masa y energía en cereales y leguminosas. Cálculo de secado de granos.

Físico química	**Tema relacionado**
Coeficientes de actividad.	Actividad de agua e isotermas de sorción. Almacenamiento de granos.
Mecánica Eléctrica Industrial	**Tema relacionado**
Motores Eléctricos.	Equipos y maquinarias de proceso.
Fenómenos de Transporte	**Tema relacionado**
Transporte en lechos fluidizados	Transporte neumático de cereales, proceso de purificación. Purificadores.
Matemática Superior Aplicada	**Tema relacionado**
Resolución de ecuaciones en general. Cálculo matricial.	Cálculos necesarios en los procesos de fabricación y diseño de tecnología de cereales y leguminosas. Cálculo sencillo de balances de masa mediante matrices..
Inglés Técnico II	**Tema relacionado**
Traducción de textos.	Métodos analíticos y tecnología en inglés.

Articulación con las correlativas:

Asignatura	Para cursar		Para rendir
	Cursada	Aprobada	Aprobada

Integración III	Ingeniería y sociedad Integración II Química Inorgánica	Integración I Análisis Matemático I Química General	Ingeniería y sociedad. Integración II Química Inorgánica.

Temas relacionados con las correlativas:

Ingeniería y Sociedad	Tema relacionado
Historia de la Técnica	Evolución histórica de los cereales y leguminosas.

Integración I	Tema relacionado
Balance de masa. flujogramas	Balance de masa en tecnología de cereales y leguminosas. Flujogramas afines.

Integración II	Tema relacionado
Emulsiones lácteas.	Aditivos lácteos en panificación y su influencia en propiedades reológicas.

Química Inorgánica	Tema relacionado
Metales y no metales	Componentes minerales de cereales y leguminosas.

Química General	Tema relacionado
Propiedades intensivas: densidad y calor específico	Cálculo de densidad y calor específico de los granos en función de su composición química.

Análisis Matemático I	Tema relacionado
Funciones lineales.	Relaciones lineales directas e inversas entre los nutrientes de granos y semillas.

ORIENTACIÓN

Del Área

como la asignatura pertenece al tronco integrador y en esta facultad regional se ha optado por la modalidad de fijar un contenido específico a las integradoras a los fines de reforzar la orientación de la carrera que es Alimentos. Todas las disciplinas del área integradora cuentan con esta particularidad. No obstante se tienen en cuenta y se cumplen los contenidos exigidos por la currícula en temas netamente ingenieriles como son: bioenergética, flujogramas de procesos, adopción de equipos, balance de masa, balance de energía e introducción a procesos unitarios.

De la Asignatura

La orientación es, dentro de los Alimentos el rubro Farináceos y Leguminosas donde con una visión global de la morfología vegetal, cultivo, condiciones de higiene y calidad y principales tecnologías asociadas a sus transformaciones, llevan a la obtención de productos requeridos mundialmente, cumpliendo con el objetivo principal de la disciplina integradora que, a través de un contenido propio, integra las disciplinas del nivel y establece pautas de conexión entre las disciplinas del tronco integrador, cumpliendo con el modelo tipo árbol de las Integradoras.