



<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>AREA</b>
---------------------	-------------

<b>PROGRAMA DE Calidad y Tecnología de Granos y Productos</b>	<b>CÓDIGO</b>				
	Nivel	Número Actividad		Frec.	Époc

**1-OBJETIVOS :**

En el campo de los conocimientos.

Lograr que los alumnos:

- 1- Conozcan las principales características de las materias primas obtenidas por producción primaria que determinan la calidad comercial, tecnológica y nutricional de granos y productos derivados.
- 2- Adquieran información acerca de los principales factores ambientales, genéticos, y de manejo agronómico que determinan la calidad comercial, tecnológica y nutricional de cereales y oleaginosas durante el período siembra- cosecha, de manera de poder interactuar con los actores de la producción primaria para la obtención de productos de una determinada calidad.
- 3- Comprendan los efectos que diferentes factores y manejos pueden producir sobre la calidad de granos y productos derivados durante el transporte, secado, almacenamiento y procesamiento.
- 4- Se familiaricen con las principales metodologías físicas, químicas, etc. empleadas para evaluar la calidad comercial, tecnológica y nutricional de granos y productos derivados así como los fundamentos de las mismas.
- 5- Conozcan las principales técnicas de elaboración de productos alimenticios a partir de granos y productos derivados sobre la base de un conocimiento profundo de las propiedades bioquímicas, fisicoquímicas y funcionales de los diferentes componentes de la materia prima utilizada.
- 6- Reciban información sobre las actuales tendencias de producción de alimentos a partir de granos y sus productos derivados, con miras a la elaboración de nuevos productos y/o productos no convencionales

**2-CONTENIDOS MÍNIMOS :**

Cereales y productos derivados.  
 Diferencias en la composición de los granos.  
 Prolaminas. Gluteninas. Polisacaridos: almidón y celulosa. Pentosanos. Glucofructanos.  
 Tecnología de la molienda.  
 Cereales panificables.  
 Modificaciones químicas de las harinas para optimizar las propiedades de panificación.  
 Elaboración de pan y de pastas alimenticias.  
 Usos de aditivos.  
 Cambios durante el almacenamiento.  
 Oleaginosas: Composición.  
 Lípidos. Saponinas. Glucósidos cianogenéticos.  
 Alteraciones durante el almacenamiento y procesado.  
 Productos derivados de oleaginosas.

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Lectivo									
	Inicial Resp.									



<b>DEPARTAMENTO</b> .	<b>AREA</b>				
<b>PROGRAMA DE Calidad y Tecnología de Granos y Productos</b>	<b>CÓDIGO</b>				
	Nivel	Número Actividad		Frec.	Époc

**1-OBJETIVOS (continuación) :**

En el campo de las actitudes

Lograr que los alumnos:

- 1- Desarrollen una permanente actitud crítica en la adquisición y aprovechamiento de los conocimientos vinculados con la calidad y tecnología de granos y productos derivados
- 2- Reconozcan que el conocimiento se encuentra en evolución permanente y que no es definitivo.
- 3- Desarrollen una actitud que reconozca que el conocimiento es la resultante del esfuerzo continuo, de aportes individuales, de avances limitados, y que siempre existen incertidumbres.
- 4- Desarrollen una actitud favorable hacia el trabajo mediante un enfoque interdisciplinario, especialmente con ingenieros agrónomos e ingenieros en alimentos, con miras a la resolución de problemas comunes mediante el aporte de diferentes aproximaciones disciplinarias.

En el campo de las habilidades.

Lograr que los alumnos:

- 1- Adquieran nociones de manejo de instrumental útil en el estudio de la calidad y tecnología de granos y productos derivados.
- 2- Desarrollen el poder de observación, la capacidad de plantear problemas y de formular hipótesis que permitan avanzar en el entendimiento de la calidad y tecnología de granos, así como de los factores que determinan dicha calidad, especialmente luego de la cosecha. Ser capaces planificar la prueba de dichas hipótesis para problemas simples.

**2-CONTENIDOS MÍNIMOS :**

<b>Girasol</b>	Ciclo Ledtivo									
	Inicial Resp.									



<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>AREA</b>
<b>PROGRAMA DE Calidad y Tecnología de Granos y Productos</b>	<b>CÓDIGO</b>
	Nivel    Número Actividad    Frec.    Époc

**3-PROGRAMA ANALÍTICO:**

**UNIDAD I: INTRODUCCION**

Definiciones de Calidad. La calidad en la historia. Calidad y Tecnología de Granos y productos derivados. Objetivos y relación con otras disciplinas. Panorama agrícola-industrial de los cereales y de las oleaginosas en la Argentina. Principales cereales y oleaginosas. Producción. Localización. Rendimientos. Características generales del almacenamiento de granos en nuestro país. Comercialización. Características generales de la industrialización en nuestro país. Diversificación de mercados. Importancia de la calidad en la formación del precio de granos y productos derivados. Calidades específicas. Ubicación de Argentina en el contexto internacional. Tendencias para el futuro.

**UNIDAD II. CARACTERISTICAS DE CALIDAD:**

Oleaginosas.

Principales propiedades químicas y físicas de los lípidos. Reacciones químicas: hidrólisis, hidrogenación, oxidación, polimerización, esterificación, interesterificación, halogenación, isomerización. Propiedades físicas: flavor, punto de fusión, plasticidad, polimorfismo, fluidez, color, aceitosidad, viscosidad, emulsificación, peso específico, solubilidad, índice de refracción. Composición acídica, Composición glicerídica. Antioxidantes. Saponinas. Glucósidos cianogenéticos. Granos oleaginosos. Girasol: composición del grano, características que determinan su calidad: porcentaje de aceite, índice de acidez, composición de ácidos grasos, tocoferoles Soja: composición y usos, calidad proteica. Calidad del aceite. Colza. Características de calidad de los principales aceites alimenticios: girasol, soja, oliva, germen de maíz, maní, palma, soja, uva, canola.

Cereales

Trigo. Composición del grano de trigo. Almidones: amilosa y amilopectina, características químicas y funcionales. Fibra. Pentosanos. Proteínas totales. Proteínas que forman gluten: gliadinas y gluteninas. Funcionalidad de los lípidos. Enzimas que actúan sobre el almidón. Características del grano de trigo que determinan su calidad comercial: limpieza, pureza, sanidad (insectos, microorganismos), integridad física, olor, peso, humedad, características intrínsecas: proteína y vitreosidad. Metodología de evaluación. Estándares de comercialización: trigo plata, trigo pan, trigo candeal, trigo blando, trigo forrajero. Características del grano de trigo que determinan su calidad molinera: tamaño, forma del grano y el germen, dureza, facilidad de molienda, contenido de cenizas, variedad. Otros cereales. Avena, maíz, cebada. Composición de los granos. Características de calidad industrial. Usos.

**UNIDAD III DETERMINACION DE LA CALIDAD DURANTE EL CULTIVO Y LA COSECHA.**

Oleaginosas.

Breve descripción de los cultivos oleaginosos. Descripción de efectos de factores ambientales, del genotipo y del manejo sobre la composición química de los granos de soja y girasol y sus productos resultantes. Porcentaje de aceite en grano. Efectos de radiación interceptada, temperatura y disponibilidad en nitrógeno. Efectos del genotipo. Relaciones con porcentaje de aceite en pepa y con proporción cáscara/pepa. Composición acídica del aceite. Efectos de la temperatura y del genotipo. Índice de acidez del aceite. Efectos de enfermedades. Concentración de ceras en cáscara y aceite. Efectos del genotipo y de disponibilidad hídrica. Concentración y composición de tocoferoles en el aceite. Efectos del genotipo. Relaciones con otras variables. Porcentaje de proteínas. Efecto de disponibilidad en nitrógeno. Equilibrio oleoproteico.

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Ledtivo									
	Inicial Resp.									



<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>AREA</b>
<b>PROGRAMA DE Calidad y Tecnología de Granos y Productos</b>	<b>CÓDIGO</b>
	Nivel    Número Actividad    Frec.    Époc

**3-PROGRAMA ANALÍTICO (continuación):**

**UNIDAD III DETERMINACION DE LA CALIDAD DURANTE EL CULTIVO Y LA COSECHA (continuación).**

Composición aminoacídica. Efectos del genotipo. Genotipos transformados. Otros efectos del manejo (fecha de siembra, densidad, etc.) sobre la calidad de granos y aceites. Factores antinutritivos en soja. Efectos del genotipo. Glucósidos cianogenéticos en colza. Efectos del genotipo. Aptitud al descascarado. Efecto de la humedad a la cosecha y del genotipo. Interrelación con otras variables (porcentaje de proteínas en subproductos, ceras en aceites, etc.).

**Cereales**

Breve descripción de los cultivos cerealeros. Influencia del genotipo. Mejoramiento: cómo seleccionar trigos por calidad. Influencia del ambiente. Manejo y condiciones climáticas durante el ciclo del cultivo. Brotado del grano en planta. Diagnóstico de la calidad previo a la cosecha. Momento de cosecha. Lavado. Otros cereales (ejemplos) . Avena, maíz, cebada.

**UNIDAD IV ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE CEREALES Y OLEAGINOSOS:**

Principales componentes de una planta de acopio de granos. Propiedades físicas, químicas y biológicas del grano relacionadas con su conservación. Principales objetivos de la aireación. Principios de manejo de la aireación. Control de humedad y temperatura durante el almacenamiento. Secado de granos. Efectos sobre la calidad de granos oleaginosos y cereales, sobre las posteriores etapas del procesamiento y sobre los productos resultantes.

**UNIDAD V : TECNOLOGIA DE LOS ACEITES:**

Preparación de la materia prima. Obtención del aceite: prensado y extracción sólido –líquido. Purificación: desgomado, refinado, decoloración, winterización, desodorización. Envasado. Alteraciones durante el procesamiento. Tratamientos de modificación: hidrogenación, transesterificación, fraccionamiento. Propiedades funcionales de algunos cuerpos grasos: evaluación de la consistencia, dilatometría, análisis térmico diferencial. Subproductos: harinas, cáscaras. Margarinas. Emulgentes. Frituras.

**UNIDAD VI: TECNOLOGIA DE LOS CEREALES Y SUS PRODUCTOS:**

Metodología. Molienda del trigo. Obtención de harinas y sémolas. Definición de calidad de un trigo. Diversos usos finales. Requisitos de calidad de una harina para pan y para otros productos. Clasificación comercial de harinas. Metodología para su evaluación: obtención de gluten, alveogramas y farinograma, determinación de actividad alfa-amilásica. Panificación: mecanismo de la fermentación. Aditivos y tecnología industrial. Evaluación del producto final. Requisitos de las sémolas para la fabricación de fideos. Evaluación del producto final. Calidad nutricional. Composición de harinas, pan y fideos. Aporte energético a la dieta. Suplementación con sales minerales, vitaminas, etc. Calidad nutricional. Composición de harinas, pan y fideos. Aporte energético a la dieta. Suplementación con sales minerales, vitaminas, etc.

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Ledtivo										
	Inicial Resp.										



<b>DEPARTAMENTO</b>					<b>AREA</b>				
<b>PROGRAMA DE Calidad y Tecnología de Granos y Productos</b>					<b>CÓDIGO</b>				
					Nivel	Número Actividad		Frec.	Époc
<b>4-PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS:</b>									
<p>T.P.1 (Balcarce, 4 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Visita a un molino de trigo pan           <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acondicionamiento de granos. Proceso de molienda. Cálculo del rendimiento molinero. Productos y subproductos.</li> </ul> </li> </ul> <p>T.P.2 (Barrow, 5 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación de harinas y sémolas.           <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gluten: cantidad y calidad. Pruebas reológicas. Evaluación del producto final: elaboración de pan y fideos. Su caracterización a través de métodos de laboratorio.</li> </ul> </li> </ul> <p>T.P.3 (Balcarce, 5 horas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Propiedades de los granos           <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinación de concentración de aceite, proteínas y humedad de granos por técnicas indirectas (RMN y NIR).</li> <li>▪ Determinación de la composición ácida del aceite por cromatografía gaseosa</li> <li>▪ Determinación de peso hectolítrico, densidad y porosidad</li> <li>▪ Determinación de curvas de secado de granos y humedad de equilibrio</li> </ul> </li> </ul> <p>T.P.4 (Quequen, 4 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Obtención de aceites de granos oleaginosos.           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita a una planta extractora de aceite. Recepción y acondicionamiento de los granos. Métodos de extracción y purificación. Productos y subproductos.</li> </ul> </li> </ul> <p>T.P.5 (Olavarría, 5 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aptitud al descascarado</li> <li>▪ Determinación de tocoferoles por cromatografía líquida de alta presión (HPLC).</li> <li>▪ Determinaciones de: acidez, índice de peróxido, índice de refracción, índice de saponificación</li> </ul> <p>T.P.6 (Balcarce, 4 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposición y discusión de seminarios relacionados con la calidad y procesamiento de granos en la industria.</li> </ul>									
<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Ledtivo								
	Inicial Resp.								



<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>AREA</b>
<b>PROGRAMA DE Calidad y Tecnología de Granos y Productos</b>	<b>CÓDIGO</b>
	Nivel    Número Actividad    Frec.    Époc

**5-BIBLIOGRAFÍA:**

- A.A. V.V. 1996. Histoire de l' alimentation. J-F. Flandrin y M. Montanari (Eds.). Ediciones Fayard (Paris). 887 pp.
- Aguirrezábal, L.A.N. y Andrade, F.H. (Eds.) (1998). Calidad de productos agrícolas. Bases ecofisiológicas, genéticas y de manejo agronómico .Editorial Unidad Integrada Balcarce-Ediciones técnicas Morgan- Publicaciones Nidera . 315 pp.
- Appert J. (1993) El almacenamiento de granos y semillas alimenticios. Editorial Hemisferio Sur (ISBN: 950-504-516-6).155 pp
- Belizt H.D. y Grosch W. ( 1988) Química de los alimentos . Editorial Acribia S.A. (ISBN: 84-200-0631-9).
- Brooker D.B.; Bakker Arkema F.W. y Hall C.W.(1992) Drying and Storege of grains and oilseeds. Editado por Van Nostrand Reinhold.443pp (ISBN 0442-20515-5)
- Cheftel J.C. y Cheftel H. (1992- segunda reimpresión) Introducción a la biotecnología de los alimentos . Volumen I. Editorial Acribia S.A. 333pp.
- Cheftel J.C. ; Cheftel H. Y Besancon P. (1989- primera reimpresión) Introducción a la biotecnología de los alimentos . Volumen II. Editorial Acribia S.A. 404pp.
- Conferencias dictadas en las Jornadas de Secado y Aireación de Granos, Jornadas de Secado y Aireación de Granos (1984), Bolsa de Cereales de Buenos Aires 125pp
- Dalpasquale V.A.; Querioz D.M.; Pereira J.A.M., Sinicio R.; Filho D.O. (1992) Secado de Granos a Alta Temperatura. Serie Tecnología Poscosecha 10 . FAO. 71pp
- Dalpasquale V.A.; Querioz D.M.; Pereira J.A.M., Sinicio R.:(1991) Secado de Granos : Natural, solar y a bajas temperaturas Serie Tecnología Poscosecha 9 . FAO. 86 pp.
- De Dios C. (1985) Seca-aireación de granos. Serie Tecnología Poscosecha 5 . Oficina Regional de la FAO para América Latina y del Caribe. 314 pp.
- Grasas y Aceites . Publicación trimestral de la Asociación Argentina de Grasas y Aceites (ISSN 0328-381X)
- Hall. W (1971) Manipulación y almacenamiento de granos alimenticios en las zonas tropicales y subtropicales. Colección FAO: Producción y protección vegetal N° 19 y FAO: cuadernos de fomento agropecuario N° 90 (ISBN 92-5-3000854-7) 400pp
- Henry, R.J. y Kettlewell, P.S. (Eds.) (1996). Cereal grain quality. Chapman & Hall. London. 478 pp.
- Lawson H. (1999) Aceites y grasas alimentarios: Tecnología, utilización y nutrición. Editorial Acribia S.A. 333pp.

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Ledtivo								
	Inicial Resp.								



<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>AREA</b>				
<b>PROGRAMA DE Calidad y Tecnología de Granos y Productos</b>	<b>CÓDIGO</b>				
	Nivel	Número Actividad		Frec.	Époc

**5-BIBLIOGRAFÍA (continuación):**

- Mafart P. (1991) Ingeniería Industrial Alimentaria. Volumen I: Procesos Físicos de conservación . Editorial Acribia S.A. 285pp
- Madrid A. ; Cezano I. y Vicente J.M. (1997) Manual de aceites y grasas comestibles. Madrid Vicente Ediciones y Mundi-Prensa Libros S.A. 343pp
- Marques Pereira J.A. y Marcal de Queiroz (1991) Principio de secado de granos- Psicrometría – Higroscopía. Serie: Tecnología Postcosecha 8, Oficina Regional de la FAO para América Latina y del Caribe.
- Pagano A., Riccobene I.C.; Latreite M.S.; Nolasco S.M., Apro N.y Resnik (1990) Diagnóstico del almacenamiento de Granos en los Partidos de Olavarría y 9 de Julio de la Provincia de Buenos Aires " Departamento de Impresiones de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires 113pp
- Puzzi D. (1984), Manual de almacenamiento de granos- Depósitos y Silos", Editorial Hemisferio Sur S.A. 349.pp
- Revista APOSGRAN -Asociación Argentina de Poscosecha de Granos-
- Wong D.W.S. ( 1989) Química de los alimentos: Mecanismos y teoría. Editorial Acribia S.A. 476pp
- Yanucci D., (1989) Control de Plagas, Post cosecha de granos y semillas" Artes Gráficas Mantova .79pp
- Yanucci D. (1994)Evolución del control de plagas de granos almacenados en Argentina, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 184 pp
- Yanucci D. (1991) Conservación. Asociación de Cooperadortas de escuelas de Recibidores de Granos.
- Ziller S. (1994) Grasas y Aceites Alimenticios. Editorial Acribia S.A. (ISBN: 84-200-0799-4). 71pp

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Ledtivo									
	Inicial Resp.									



<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>AREA</b>				
<b>PROGRAMA DE Calidad y Tecnología de Granos y Productos</b>	<b>CÓDIGO</b>				
	Nivel	Número Actividad		Frec.	Époc

**6-INFORMACIÓN ADICIONAL:**

***Docente responsable del curso***

Dr. Natalia G. Izquierdo (FCA-UNMP- CONICET) – Prof. Adjunto.

***Docentes participantes***

Dr. Ricardo Bartosik (EEA INTA Balcarce) – Prof. Libre

Ing. Agr. (M.Sc.) Julia Lúquez (FCA-UNMP) – con asignación de funciones

Dr. Luis Aguirrezábal (FCA-UNMP-CONICET) – con asignación de funciones

***Colaboradores***

Ing. Qca (Especialista) Susana M. Nolasco (U.N.C.P.B.A.)

Ing. Qca María Laura Seghezzo (INTA, Ch. E. Barrow)

Ing. Agr. Facundo Quiroz (EEA INTA Balcarce)

***Condiciones para la aprobación y especificación del sistema evaluativo.***

Para la aprobación del curso los alumnos deben asistir al menos al 75% de los trabajos prácticos, aprobar tres evaluaciones parciales y una evaluación final. En el caso que el alumno apruebe las tres evaluaciones parciales con un promedio  $\geq 7$  se da por aprobado el curso y el alumno no deberá rendir la evaluación final (sistema promocional).

***Presupuesto y financiamiento.***

Se requiere principalmente:

CDs, cartucho de impresora, resmas y material menor de laboratorio. Se requiere además los gastos para solventar el transporte de los alumnos hasta los centros donde se realizarán los trabajos prácticos en Quequén, Barrow, Olavarría y Balcarce.

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Ledtivo									
	Inicial Resp.									



