

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 7
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331094	TECNOLOGIA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	X-XII
H.PRAC. 4.0	2331082 Y 2331105			

**OBJETIVO (S) :**

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer y aplicar conocimientos de la ciencia y tecnológicos sobre el manejo, conservación, procesamiento y calidad, de los cereales y las leguminosas y de sus productos. Teniendo capacidad para corregir, optimizar e innovar diversos procesos, así como desarrollar nuevos productos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Reconocer la importancia de las técnicas poscosecha, del almacenamiento y de la calidad de los granos y semillas de cereales y leguminosas.
- Identificar la estructura de los granos de cereales y leguminosas.
- Comprender la composición química, funcional y nutricional de los componentes químicos de los cereales y leguminosas.
- Identificar las operaciones unitarias relevantes en el procesamiento de los diferentes cereales y leguminosas.
- Comprender y aplicar las tecnologías de los procesos más representativos que ocurren en la industria de los cereales y de las leguminosas.
- Conocerá las normas de calidad necesarias aplicadas a los procesos y los productos obtenidos.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Introducción.

1.1. Generalidades. Características de cereales y leguminosas.

1.2. Diferencia entre cereales y leguminosas, características morfológicas y estructurales, composición química, importancia nutricional, importancia



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 547  
*Norma Tondero López*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 7
CLAVE	2331094	TECNOLOGIA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

socio-económica.

- 1.3. Agricultura extensiva y de subsistencia, concepto de milpa, problemas de la agricultura, condiciones de cultivo, cosecha.
  - 1.4. Disponibilidad de agua, luz y tierras cultivables, equipos de recolección, rotación de cultivos en el campo, leguminosas fijadoras de nitrógeno, uso de fertilizantes, control químico y biológico de plagas, semillas mejoradas y granos transgénicos.
  - 1.5. Uso de granos y semillas, industrial y tradicional. Tratamiento poscosecha, secado, transporte, almacenamiento, muestreo, control temperatura, humedad y plagas, efectos sobre la calidad del grano. Técnicas de muestreo, limpieza y selección, normas de calidad y comercialización.
2. Trigo.
    - 2.1. Condiciones específicas de cultivo.
    - 2.2. Producción nacional e internacional. Importancia en México, aspectos socio económico origen.
    - 2.3. Características botánicas morfológicas y estructurales. Especies y variedades, clasificación de trigos. Trigos suave y duros.
    - 2.4. Composición química, funcional y nutricional. Tratamiento poscosecha, normas de calidad, comercialización.
    - 2.5. Molienda de trigo: limpieza, acondicionamiento, reducción de tamaño, separación, equipos. Clasificación de harinas, semola, salvado y germen. Efecto de la molienda sobre calidad de la harina. Uso de subproductos en alimentación humana y animal.
    - 2.6. Maduración de la harina. Aditivos blanqueadores, maduradores, enriquecimiento de la harina. Empaque, almacén. Calidad de harina, física, química y reológicas (farinógrafo, extensógrafo, alveógrafo, fermentógrafo, viscoamilógrafo, presurómetro). Calidad panadera.
    - 2.7. Principales tecnologías artesanales e industriales. Panificación, método directo y método esponja, masa, elaboración de galletas (dulces y saladas), pastas para sopas. Proceso de mezclado, fermentado, reposo, formado y horneado, equipos. Ingredientes, papel funcional y nutricional, aditivos. Productos precocidos, masas refrigeradas y congeladas. Cambios físicos y químicos durante su procesamiento. Elaboración de panes dulce y salado, bizcochos y pasteles. Botanas, productos para desayuno, extrudidos. Controles de procesos y conservación de productos. Pruebas de calidad, físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales, empaque y etiquetado.
3. Arroz.
    - 3.1. Condiciones específicas de cultivo. Producción nacional e internacional. Importancia del maíz en México. Aspecto socio económico origen, especies subespecies y variedades. Características botánicas y estructurales. Tratamiento poscosecha, determinación de calidad físicas, comercialización. Composición química. Importancia funcional y



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 547

*Norma Tondero Lopez*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO



CLAVE 2331094 TECNOLOGIA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

nutricional de sus componentes químicos.

- 3.2. Beneficio del arroz, limpieza, clasificación, descascarado, pulido, separación, equipos. Rendimiento, granos enteros, medianos y cortos. Subproductos uso en alimentación humana y animal; cascara, salvado. Calidad física y de cocción de arroz.
- 3.3. Arroz precocido, arroz sancochado, arroz integral, aceite de arroz, productos para desayuno, arroz inflado o extrudido, harina de arroz y almidón, alimento para infante, bebidas fermentadas. Cambios fisicoquímicos ocurridos durante suprocesamiento. Empaque y conservación de productos. Pruebas de calidad física, química, microbiológica y sensorial, etiquetado.
4. Maíz.
- 4.1. Condiciones específicas de cultivo. Producción nacional e internacional importancia del maíz en México. Aspecto socio económico origen, características botánicas, clasificación especies, razas, semillas mejoradas, híbridos transgénicos, estructura del grano, composición química y nutricional. Tratamiento poscosecha, control plagas aflatoxinas. Normas de calidad, comercialización.
- 4.2. Nixtamalización: Proceso artesanal e industrial, ventajas y desventajas, equipos. Cambios químicos y nutricionales. Aprovechamiento de subproductos. Calidad física, química y sensorial, elaboración de tortillas y botanas.
- 4.3. a) Molienda seca: obtención de sémola, harina y germen, b) Molienda húmeda: obtención de almidón, de proteínas (zeína), y germen (aceite), equipos, usos industriales. Aprovechamiento subproductos en alimentación humana y animal. Almidones modificados, dextrinas, maltodextrinas y jarabes. Obtención de alcohol. Bebidas fermentadas, papillas para infantes, productos para desayuno y botanas. Características de los productos, pruebas de calidad físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, empaque conservación y etiquetado.
5. Otros granos; centeno, cebada, avena, sorgo y pseudocereales, amaranto y quinua.
- 5.1. Generalidades, condiciones específicas de cultivo. Clasificación, especies, variedades, características botánicas estructurales, composición química. Cosecha, producción en México. Tratamiento poscosecha, normas de calidad, comercialización.
- 5.2. Molienda de granos, aprovechamiento de productos y subproductos, uso en alimentación humana y animal, harina, empaque, almacén.
- 5.3. Productos artesanales e industriales. Usos en panificación, bebidas fermentadas, botanas, productos para desayuno y para infantes. Cebada procesos: uso en malteado, elaboración cerveza, whisky, ginebra y vodka. Proceso de hojuelas, cocimiento lento y rápido de avena para desayuno. Sorgo: proceso de nixtamalización, molienda seca, molienda húmeda, obtención de almidones, equipos. Cambios físicos y químicos durante el



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 547

*Norma Tondero López*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

procesamiento. Calidad física, química, microbiológica y sensorial. Empaque, conservación y etiquetado.

6. Leguminosas.

- 6.1. Generalidades, condiciones específicas de cultivo. Producción nacional e internacional. Importancia del frijol en México. Aspectos socio económico, origen, clasificación, especies y variedades. Lenteja, frijol, garbanzo, soya, cacahuete, habas, tamarindo, alverjón soya. Características botánicas y estructurales. Semillas mejoradas y fijadores de nitrógeno. Tratamiento poscosecha. Normas de calidad, composición química, valor nutricional, compuestos nutraceuticos. Factores antinutricionales, taninos, lectinas, inhibidores de proteasa, fabismo, flatulencia. Endurecimiento del frijol, tiempo de cocimiento, capacidad de absorción de agua.
- 6.2. Molienda: a) directa del grano, y b) con tratamiento térmico previo. Etapas de secado, limpieza, selección, clasificación, decortado, molienda y separación, equipos. Aprovechamiento de productos y subproductos, uso en alimentación humana y animal (productos balanceados, forrajes y ensilajes).
- 6.3. Mezclas de maíz-leguminosas, importancia nutricional. Uso en panificación, papillas, bebidas, productos texturizados, concentrados y aislados, elaboración de botanas.
- 6.4. Tratamiento térmico de remojo de granos, diferentes temperaturas, precocción, cocción, secado, tostado y horneado. Granos precocidos y congelados, granos enlatados, granos tostados, salados y fritos para botanas. Granos germinados y fermentados. Cambios físicos, químicos y nutricionales ocurridos durante procesamiento, incremento de la digestibilidad de la proteína y carbohidratos, reducción de compuestos tóxicos antinutricionales. Calidad física, química, nutricional, microbiológica y sensorial de productos, etiqueta.

Las actividades prácticas de la UEA se desarrollarán en el laboratorio y en la planta piloto.

A juicio del profesorado se podrán realizar las siguientes prácticas:

1. Calidad física de trigo.
2. Calidad de molienda de trigo.
3. Calidad química harinas de trigo.
4. Calidad reológica de las masas trigo.
5. Proceso pan, galletas y/o pasta.
6. Calidad de cocción del arroz.
7. Proceso de nixtamalización.
8. Calidad cocción frijol.
9. Proceso obtención de aislados y concentrados leguminosas.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 547

*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 7
CLAVE	2331094	TECNOLOGIA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

#### MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

El profesorado guiará al alumnado en la comprensión y aplicación de las diferentes tecnologías usadas en la industria de los cereales y leguminosas. Las actividades prácticas serán conducidas por el profesorado en las áreas de laboratorio y en la planta piloto de acuerdo a la metodología indicada en el manual de prácticas, el alumnado leerá, presentara y discutirá artículos en temas seleccionados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

#### MODALIDADES DE EVALUACION:

##### Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

##### Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

#### BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 547  
*Norma Tondero Lopez*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331094 TECNOLOGIA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

## Necesaria:

1. Calaveras, J. (2004). Nuevo Tratado de panificación y bollería. Mundi-Prensa Libros, S.A.
2. Callejo, MJ. (2002). Industria de cereales y derivados. Ediciones Mundi Prensa. España.
3. Dendy, D.A. (2004). Cereales y productos derivados química y tecnología. Acribia. España.
4. Parzanese M. Procesamiento de legumbres: etapas poscosecha e industrialización. FICHA Nº 25.
5. Serna, S. S. R. Othon, (1996). Química, almacenamiento e industrialización de los cereales. AGT Ed., S.A. México.
6. Vázquez, Ch. L. (2007). Manual de tecnología del trigo. Control de calidad y elaboración de productos. AGT Ed. S.A. México.
7. Wrigley & Bates. (2010). Cereal grains. Assessing and managing quality. CRC Press. USA.

## Recomendable:

1. AACC International. (2000). Approved Methods of Analysis (10th. Edition). St Paul, Minnesota, USA: AACC intl. Press.
2. AOAC. Association of Official Analytical Chemists, (1997). Official Methods of Analysis, 16th. Edition, Arlington, EUA, Published by AOAC.
3. Duranti M. (2006). Grain legume proteins and nutraceutical properties. Department of Agri. Food Molecular Sciences, Università degli Studi di Milano, Italy.
4. Fastand, E.C.RB. (1990). Breakfast cereals and how they are made. Ed. American Association of Cereal Chemists. St. Paul, Minn., USA.
5. Fraile M. E., García M. D Martínez S. A. B y Slomianski R. (2007). Nutritivas y apetecibles: conozca de leguminosas comestibles. Parte I. Hojas, vainas y semillas. Contactos 66, 27-35.
6. Hoseney, R. (1991). Principios de ciencia y tecnología de los cereales. Acribia. España.
7. Kruger, Matsuo, RB. and Dick, .W. (1997). Pasta and noodle technology. American Association of Cereal Chemists, USA.
8. Kulp, K.L.K. and Brummer, (1996). Frozen and Refrigerated doughs and batters. American Association of Cereal Chemists, USA.
9. Manley, lRD. (1989). Tecnología de la Industria Galletera. Acribia. España.
10. Pérez, H.,P (2006). Proceso de enlatado de haba verde. Folleto Técnico No. 24 INIFAP. Campo Experimental Valle de México 32p.
11. Quaglia, G. (1991). Ciencia y tecnología de la panificación. Acribia. España.

## Revistas:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 547  
*Norma Tondero López*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	7/ 7
CLAVE	2331094	TECNOLOGIA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

1. Cereal Chemistry.
2. Cereal Food World.
3. Cereal Science Today.
4. Journal of Agricultural and Food Chemistry.
5. Journal of Cereal Science.
6. Journal of Food Science.
7. Journal of the Science of Food and Agriculture.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 547

*Norma Pondero López*  
LA SECRETARIA DEL COLEGIO