



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**SD**  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial 2003**

**Programa de Estudios:**

**Tecnología de Productos Pecuarios**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura **Ingeniero Agrónomo Industrial 2003**

Unidad de aprendizaje **Tecnología de Productos Pecuarios** Clave **L31338**

Carga académica      
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación    
UA Antecedente UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso  Curso taller   
Seminario  Taller   
Laboratorio  Práctica profesional   
Otro tipo (especificar)

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido  No escolarizada. Sistema virtual   
Escolarizada. Sistema flexible  No escolarizada. Sistema a distancia   
No escolarizada. Sistema abierto  Mixta (especificar)

**Formación común**

T.S.U. en Arboricultura 2012  Agrónomo en Floricultura 2004   
Agrónomo Fitotecnista 2003

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**

T.S.U. en Arboricultura 2012   
Agrónomo en Floricultura 2004   
Agrónomo Fitotecnista 2003



## II. Presentación

El Plan de Estudios del programa Educativo de Ingeniero Agrónomo Industrial 2003 plantea un modelo basado en competencias con el fin de consolidar programas educativos pertinentes y de calidad. El currículo se divide en tres áreas de formación profesional: Núcleo básico, Núcleo Sustantivo y Núcleo Integrador, que en conjunto se diseñaron con base en una formación acorde a los tiempos actuales de una sociedad cada vez más dinámica, participativa, demandante e interrelacionada.

La Unidad de Aprendizaje (UA) tecnología de productos pecuarios de este plan de estudios 2003, se ubica en el Núcleo Integral y es de carácter optativa del área tecnológica y contribuye a la formación del egresado de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, quien será un profesional competente para participar en la identificación y solución de problemas del área alimentaria mediante una actitud profesional responsable con el cuidado del ambiente y de la aplicación de las ciencias básicas, la ciencia y tecnología de los alimentos, con la finalidad de ofrecer a la sociedad, alimentos seguros, inocuos y de calidad en afán de ser autosuficientes en la alimentación nacional.

La Unidad de Aprendizaje de TECNOLOGIA DE PRODUCTOS PECUARIOS es curso teórico práctico del Núcleo Integral de carácter Optativa del área Tecnológica de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, se orienta a profundizar en el conocimiento de la Ciencia y Tecnología de la carne y de la leche así como la elaboración de productos de origen pecuario por lo que también se aborda la producción de productos de aves como jamones chuletas, embutidos y productos cárnicos de varias especies, considerados como alimentos altamente nutritivos y de gran contenido de proteínas. En México la tecnología de la producción pecuaria es de interés agroindustrial y generadora de fuentes de empleo desde la presencia de rastros tipo TIF hasta los talleres de manufactura, empacadoras, pasteurizadoras y fabricas de quesos y productos lácteos, así como las empacadoras de huevos y granjas de ave que contribuyen al aporte directo del PIB (Producto Interno Bruto) y genera divisas. Por lo que es de suma importancia que el alumno tenga el panorama Nacional de la Producción de la manufactura cárnica y láctea y el manejo y uso de la Tecnología Pecuaria, para lograr alimentos inocuos y de calidad para la alimentación del ser humano.

Los criterios de evaluación tienen un carácter de proceso continuo durante el desarrollo de las Unidades de aprendizaje de manera que se llevará a cabo la realimentación sistemática de los contenidos del docente y discente; el desempeño será observado mediante las habilidades adquiridas en la práctica como mediante la elaboración de las actividades complementarias y



extractase así como la participación continua de los alumnos y con las evaluaciones parciales que se realizarán

### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: Integral

Área Curricular: Ingeniería Agroindustrial

Carácter de la UA: Optativa

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Formar talentos humanos que sean capaces de:

- Manejar, acondicionar, conservar y transformar productos provenientes del campo, que coadyuven al incremento de los ingresos que los agricultores, generen empleos y den valor agregado a la producción, todo ello con base en el diseño y proyección de agroindustrias rurales.
- Formular estudios de factibilidad que comprendan los aspectos de mercado, comercialización infraestructura y financiamiento que den respuesta a las necesidades de un mercado laboral globalizado.
- Incursionar en el desarrollo y organización de los productores, con estricto respeto a su idiosincrasia.
- Desarrollar habilidades para que se transformen en agentes de cambio, líderes de su profesión.
- Ser creativos en el diseño, construcción y ejecución de proyectos agroindustriales diversos.
- Participar en proyectos que coadyuven en el desarrollo sostenible y que promueva la competitividad y la eficiencia en las actividades agroindustriales sin afectar los recursos naturales.
- Contar con habilidades de comunicación oral, escrita y electrónica.
- Rescatar, preservar, difundir y vincular la cultura agroindustrial a través de actividades de extensión universitaria y de publicaciones.

**Objetivos del núcleo de formación:**

Proporcionar una visión integradora-aplicativa de carácter interdisciplinario, e inclusive transdisciplinario que complementa y orienta la formación, al permitir opciones para su ejercicio profesional y la iniciación en el proceso de investigación.

**Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

- Desarrollar habilidades en el cálculo, y manejo de implemento auxiliares para la construcción de infraestructura específica.
- Aplicar los conocimientos de la estadística descriptiva e inferencial en el diseño de experimentos para la investigación agroindustrial.
- Calcular, planear Diseñar y construir, obras de infraestructura agroindustrial.
- Valorar la importancia del cálculo y el diseño en la ejecución de proyectos de ingeniería agroindustrial.
- Eficientar el uso del agua mediante la innovación de maquinaria y equipo agroindustrial.

**V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Que el estudiante desarrolle habilidades psicomotrices (manejo y/o operación de instrumentos, aparatos y materiales del taller de agroindustrias, laboratorio de bromatología y planta piloto agroindustrial, para la realización de practicas de evaluación de la materia prima y elaboración de productos pecuarios) , cognitivas (observación, experimentación, análisis y demostración) y éticas (actitudinales y valores éticos) para relacionar y valorar la importancia y utilización de las materias primas de origen animal para el procesamiento de productos alimenticios de origen pecuario, inocuos con los procesos de acondicionamiento, conservación y transformación de los productos agropecuarios.

**VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización****Unidad 1.** Introducción a la Tecnología de productos pecuarios y BPM

- 1.1 Repaso de los conocimientos previos sobre la producción pecuaria en México y destino de la producción regiones productoras.



1.2 Conceptos básicos de la matanza del ganado.

1.3 Buena Práctica de Manufactura en los rastros tipo TIF y en empacadoras en México.

## Unidad 2. Tecnología de Cárnicos.

**Objetivo:** Enumerará y reconocerá las características Bioquímicas, químicas y Físicoquímicas de la carne, las características tecnológicas como CRA, CE, Rigor Mortis, desnaturalización de las proteínas y emulsiones cárnicas, los principales productos cárnicos, la clasificación de los embutidos del tipo de salmueras, la funcionalidad de las materias primas, sales y condimentos, la pirámide de calidades de los jamones, realización de formulaciones según la calidad, fundamentación de los procesos, los puntos críticos de producción, las operaciones unitarias utilizadas y las características finales que deben tener los productos finales.

### 2.1 Principios de la Química de la carne

- Definición de la carne
- Composición química
- Anatomía de la carne
- Rigor Mortis
- El PSE porcino y DFD vacuno
- Capacidad de retención de la carne
- Emulsificación cárnica
- Desnaturalización de la proteína

### 2.2 Infraestructura de las áreas de trabajo

- Talleres y empacadoras
- Control sanitario de áreas equipos y herramientas de trabajo
- Personal que labora en las áreas procesadoras de cárnicos.
- Control de plagas
- Suministro de servicios (agua, luz, combustibles)

### 2.3 Materiales y equipos utilizados en la industria de la carne

2.4 Calidad de la Materia Prima: Calidad de la carne, cortes de la carne  
Especies, sales y condimentos otros ingredientes no cárnicos.

2.5 Calidad de los empaques: Fundas, Tripas, Bolsas, empaques fibrosos,  
empaques termo resistentes, fundas nojax, empaques de otros materiales.

### 2.6 Curado

- Química del nitrito y reacciones del curado de la carne Fijación del color en carne fresca y en productos curados

- Factores del manejo que influyen sobre la curación.



Defectos de productos curados.

Desarrollo de formulaciones, pirámide de calidades de los jamones, limitantes y especificaciones de los componentes de las salmueras de un jamón, Principios de fabricación de jamones

2.7 Transferencia de Humedad y Calor en Productos Carnicos. Cocimiento y Tratamientos térmicos.

Pérdidas de humedad y actividad acuosa.

Secado y Evaporación, rendimientos y mermas de cocción.

Optimización de las condiciones térmicas

2.8 Embutidos: Clasificación, Tecnología embutidos crudos, escaldados, cocidos.

Emulsiones cárnicas, Fiambres.

2.9 Ahumado: características generales de los productos ahumados, tipos de ahumadores, conservación por ahumado, Principios de fabricación

2.10 Productos de carne con bajo contenido de grasa, fijación y ligazón del agua, estándares nutrimentales, productos bajos en grasa.

### **Unidad 3.** Tecnología de Lácteos.

**Objetivo:** Identificará las principales técnicas y medidas adecuadas para la transformación de la leche en quesos y productos lácteos.

3.1 Panorama actual de la Industria lechera.

3.2 Principios fisicoquímicos de la leche

Definición de la leche y su importancia nutricia y económica.

Características fisicoquímicas

Estructura química de la leche

La micela proteica y la grasa de la leche

Equilibrio salino.

Enzimas de la leche.

3.3 Aspectos sanitarios y análisis preliminares de la leche.

Construcciones y Talleres para la manufactura de los productos lácteos, plantas pasteurizadoras, ordeñadoras, plantas queseras cremieras

3.4 Clasificación y composición de los quesos:

Definición del queso.

Composición y características de la leche apta para fabricar quesos.



Tipos de queso según la cantidad de humedad, grasa, elaboración, microorganismos utilizados, lugar de origen.

Coagulación de la leche

Formación y manipulación de la cuajada.

Moldeo y prensado

Salado y madurado

### 3.5 Otros productos de leche:

Principios de fabricación de la crema, mantequilla, cajeta y dulces de leche.

Aplicaciones y utilización del suero lácteo, recuperación de la lactosa, Ultra filtración, Leches evaporadas, concentradas, condensadas, leche en polvo.

## Unidad 4. Tecnología de Aves y huevo.

**Objetivo:** Conocerá la importancia de la Industria avícola en México y el aprovechamiento del huevo e industrialización de la carne de ave.

4.1 Importancia de la avicultura en México y la producción del huevo y sus usos industriales.

4.2 Tecnología para el manejo y conservación del huevo.

Importancia económica y nutrimental

Características y composición del huevo

Pasteurización y usos industriales del huevo

## Unidad 5. Tecnología de otros subproductos pecuarios.

**Objetivo:** Enumerará los principales problemas sobre la industrialización de subproductos de origen pecuario, conociendo el empleo de sus residuos para la obtención de productos como el uso de la sangre, hueso, plumas, gallinaza, tendones, cuernos, pezuñas, vísceras.

5.1 Empleo de subproductos de origen animal:

Importancia económica

Importancia ecológica

Importancia productiva

5.2 Utilización de subproductos para alimentos y fertilizantes:

Fuentes de materia Prima

Fabricación de harinas

Purificación de grasa

5.3 Utilización de Huesos





Materia Prima  
Producción de gelatina y pegamento.  
Producción de harina de hueso  
Cenizas de hueso

#### 5.4 Utilización de la sangre

Preparación de alimentos balanceados  
Harinas de sangre seca.

#### 5.5 Subproductos avícolas.

Plumas  
Gallinaza  
Cascarón de Huevo

## VII. Sistema de Evaluación

La Unidad de aprendizaje se acreditará tomando un 40% de práctica y un 60% de teoría evaluando continuamente desde el primer día de clase y la participación activa del alumno. Para acreditar el curso se tomará en cuenta la legislación universitaria en cuanto a las asistencias al curso compuesto por clases y practicas de laboratorio y cumplir con el 100% de las evaluaciones.

El 60% de teoría consistirá en evaluar de manera continua durante el curso los siguientes aspectos:

10% de la participación activa del alumno, (si el alumno lee tendrá más oportunidad de comentar en clase y el profesor podrá darse cuenta de su aprendizaje diario)

10% de la presentación de los trabajos extractase que el profesor este dejando como información complementaria y actividades de reforzamiento.

40% de exámenes escritos que se presentaran en 2 parciales y examen final. El primer parcial deberá contener las unidades I, y II . El segundo examen parcial abarcará las unidades III, IV y V . El examen final será sumario es decir llevará todo el contenido de la unidad de aprendizaje.

El 40% de practicas consistirá en la siguiente forma:

10% en la organización de sus practicas, materiales que ellos lleven y su equipo de trabajo

10% de la realización de la práctica y los productos pecuarios obtenidos durante las practicas, que incluye: producto final envasado y etiquetado;

10% la presentación de los reportes escritos del seguimiento de las prácticas que será explicado por el profesor al inicio de las practicas sobre el contenido; y



10% Presentación final de los productos obtenidos completos y etiquetados y producto innovador aplicando las técnicas aprendidas durante el semestre

El profesor deberá realizar un corte en el primer parcial y hacer del conocimiento al alumno de sus evaluaciones para que él y su tutor estén informados sobre los avances del aprendizaje y reafirmación del conocimiento.

#### ACREDITACION:

Este programa se le dará seguimiento durante el semestre en que se presente y podrá ser reestructurado con la participación de los profesores del área académica o los autores cada que se revise en el período intersemestral, retroalimentándolo con las sugerencias y aportes fundamentados.

### VIII. Acervo bibliográfico

- 1.- ALAIS, Ch. Ciencia de la leche. Science du lait Principies des technique laiticres 4 em editin SEPAIC.
- 2.- AMIOT, . Ciencia y Tecnologia de la leche. Edt. Acribia, Zaragoza, España..
- 3.- AMO VISIER A. Industria de la carne AEDOS, Barcelona , España.
- 4.- AMO EDICIONES. Nuevo curso de Ingenieria del Frio. España
- 5.- BOEGER , H: MATZKF, P. Tecnología de la carne. Edt. Acribia S.A.
- 6.- CARNICA 2000. Guia de las Industrias Cárnicas. AMV EDICIONES España.
- 7.- CORRETTI, K. “Embutidos, elaboración y defectos”. Edt ACRIBIA, Zaragoza, España.
- 8.- DILANJAN: Fundamentos de la Elaboración de quesos. Edt. ACRIBIA S.A. Zaragoza, España.
- 9.- EFENBERGER, E. y SCHOTTE. Empaquetado de carne y productos cárnicos Edt. Acribia S.A. Zaragoza España.
- 10.- EFENBERGER, E. Tripas artificiales. Edt. Acribia S.A. Zaragoza España.
- 11.- ECK, ANDRE El queso Edt. OMEGA.
- 12.- FORREST, J.C. Et. Al. Fundamentos de la Ciencia de la carne. Edt. ACRIBIA S. A.
- 13.- FRANKEL, AIDA M. Industria casera de leche. Edt. ALBATROS; Argentina.
- 14.- FREY, WERNER . Fabricación Fiable de Embutidos. Edt. Acribia S. A. Zaragoza, España
- 15.- GARRICA, M. Manual del Chacinero. Edt. SINTES, Barcelona España.