



**TA-0205“Principios de Tecnología de Alimentos para Economía Agrícola y Agronegocios”
Recinto de Tacaes de Grecia**

I. Información general:

Ciclo Lectivo:	I-2012
Horas/Créditos:	4 horas semanales / 3 créditos
Horario:	Viernes de 9:00 a.m.-12:50 a.m.
Aula	0999 del Recinto de Tacaes.
Requisitos y correquisitos	Química General y Biológica (QU-110) como requisito. Biología general (B-106), como requisito.
Profesora Principal:	M.G.A. Yorleny Araya Quesada , teléfono 2511-7231 / 2511-8851 yorleny.araya@ucr.ac.cr . Consulta: viernes de 8 am a 9 am; 1 pm a 2 pm.
Profesores invitados	MSc. Alejandro Chacón Villalobos , teléfono 2279-5840 alejandro.chacon@ucr.ac.cr Lic. Margarita Monge Morera , teléfono 2511-8843 margarita.monge@ucr.ac.cr Horas de consulta: a convenir previa cita con ambos profesores.

II. Descripción:

Este es un curso introductorio que desarrolla un contenido general sobre las diferentes áreas de la Ciencia y Tecnología de Alimentos afines con el quehacer del Economista Agrícola.

Entre los contenidos, debidamente actualizados, se encuentran los conceptos de calidad e inocuidad, el deterioro y conservación de alimentos, los aspectos técnicos de los diferentes sectores productivos de la industria agroalimentaria, la realidad nacional e internacional del sector y las metodologías de aprovechamiento y tratamiento de desechos.

Se pretende que los estudiantes de la carrera de Economía Agrícola y Agronegocios adquieran conocimientos elementales que faciliten una comprensión integral del área agroindustrial alimentaria, y que les otorguen una mayor capacidad de corresponderse y de interactuar con profesionales de dicho sector.

Para la concreción de las metas enunciadas el curso se vale de clases magistrales y actividades como giras de campo o prácticas.

La evaluación del aprovechamiento se efectúa por medio de pruebas escritas y la presentación de tareas asignadas por los profesores.

III. Objetivos

1. Objetivo General

Dotar a los estudiantes de la carrera de Economía Agrícola y Agronegocios con conocimientos introductorios en las áreas de la Ciencia y Tecnología de Alimentos, de modo que estas nociones potencien sus eventuales interrelaciones profesionales con en este sector.

2. Objetivos específicos

Se pretende que el estudiante que complete satisfactoriamente el curso este capacitado para:

- a. Conocer el ámbito interdisciplinario de la Ciencia y Tecnología de Alimentos en el concierto socioeconómico nacional e internacional.
- b. Interpretar el estado y el rol de la agroindustria alimentaria en el entorno productivo y económico nacional e internacional.
- c. Determinar las componentes socioeconómicas asociadas al consumo y selección de alimentos.
- d. Constatar la importancia de los conceptos de calidad e inocuidad como herramienta comercial en un marco de legalidad, constatando en el proceso los costos de su gestión y control.
- e. Definir aspectos relacionados con la función técnica y nutricional de los principales componentes de las matrices de los alimentos (agua, carbohidratos, lípidos, proteínas, enzimas, vitaminas, minerales).
- f. Describir el concepto de vida útil de los alimentos y los principales mecanismos de su deterioro, reconociendo su impacto en la comercialización y distribución de los productos frescos y procesados.
- g. Conocer los aspectos metodológicos y económicos asociados a las principales técnicas orientadas a la preservación de los alimentos.
- h. Relacionar los principales componentes económicos y técnicos de los sistemas de producción agroalimentarios artesanal-rural e industrial.
- i. Detallar generalidades e indicadores productivos específicos para las principales actividades agroalimentarias del país.
- j. Describir y explicar aspectos técnicos, metodológicos y económicos asociados a las principales actividades de la industria agroalimentaria (lácteos, cárnicos, productos pesqueros, cereales, hortifruticultura, leguminosas, etc).
- k. Identificar las implicaciones económicas, ecológicas, metodológicas y éticas del tratamiento y aprovechamiento de residuos en la industria agroalimentaria.

IV. Contenido Temático

a. La Ciencia y Tecnología de Alimentos en el concierto agroalimentario nacional e internacional.

- a. Definición del concepto interdisciplinario de la Ciencia y Tecnología de Alimentos.
- b. Caracterización socioeconómica de la agroindustria costarricense y mundial.
- c. Cadenas de valor.
- d. Distribución de los sistemas de producción agroindustriales.
- e. Variables macroeconómicas y demográficas.
- f. Determinantes socioeconómicas del consumo y selección de alimentos.
- g. Comercio exterior, globalización y transnacionalización.
- h. Organización, estrategias, tendencias globales (biotecnologías y transgénicos).

b. Gestión y control de la calidad alimentaria (Módulo e-learning de manipulación de alimentos): El procesamiento de alimentos en armonía con las buenas prácticas de manufactura y los sistemas de aseguramiento de la calidad y la inocuidad.

- a. Importancia de las BPM
- b. Principios básicos de nutrición sobre guías de alimentación
- c. Enfermedades Transmitidas por Alimentos

- i. Peligros biológicos
 - ii. Peligros químicos
 - iii. Peligros físicos
- d. Métodos de conservación
- e. Buenas Prácticas de Manufactura
 - i. Lineamientos de las BPM
 - ii. Procedimientos estandarizados de operación (SOP)
 - iii. Procedimientos estandarizados de limpieza y desinfección (SSOP)
- f. Legislación Nacional de Alimentos
 - i. Leyes: regulaciones y normas
 - ii. Normas CODEX
 - iii. Legislación y normativa nacional
- g. HACCP y su relación con otros sistemas
 - i. Sistemas de gestión de calidad.
 - ii. Sistemas de gestión de inocuidad.

c. Función técnica y nutricional de los componentes de los alimentos.

- a. Concepto de matriz del alimento.
- b. Agua.
- c. Carbohidratos.
- d. Proteínas.
- e. Enzimas.
- f. Grasas.
- g. Microcomponentes (minerales y vitaminas).
- h. Aditivos.
- i. Contaminantes.
- j. Importancia técnica y económica del análisis de alimentos como herramienta de control de la calidad.

d. Deterioro de los alimentos.

- a. Conceptualización de la vida útil en la industria alimentaria.
- b. Aspectos económicos y sanitarios del deterioro de los alimentos.
- c. Enfermedades de transmisión alimentaria.
 - i. Tipos e incidencia.
 - ii. Infección e intoxicación.
- d. Actividad del agua (a_w).
- e. Causales del deterioro en los alimentos.
 - i. Actividad microbiana.
 - ii. Bioquímica de la matriz.
 - 1. Reacciones químicas y enzimáticas de deterioro.
 - iii. Vectores de deterioro.
 - iv. Diseño y manejo ineficiente de procesos:
 - 1. Manipulación, contaminación cruzada, malas prácticas.
 - v. Ambiente y almacenamiento.
 - vi. Distribución y manejo en anaquel.

vii. Adulteraciones.

e. Conservación de los alimentos.

- a. Breve reseña de la evolución de los métodos de preservación de alimentos.
 - i. Antigüedad, Appert, Pasteur, modernidad.
- b. Buenas prácticas en acción.
- c. Conservación de los alimentos por medio del calor.
 - i. Esterilización
 - ii. Appertización
 - iii. Pasteurización.
 - iv. Escaldado.
 - v. Cocción.
 - vi. Enlatado.
- d. Conservación de los alimentos por medio del uso de bajas temperaturas.
 - i. Refrigeración.
 - ii. Congelación.
 - iii. Liofilizado.
 - iv. Redes de frío en la cadena productiva y de comercialización.
- e. Conservación de los alimentos por medio del control de la actividad del agua.
 - i. Secado, ósmosis, salado.
- f. Radiaciones.
- g. Fermentaciones.
- h. Aditivos.
- i. Técnicas de empaque.
- j. Implicaciones económicas y comerciales de la preservación de los alimentos.

f. Sistemas Primarios de “Producción Agropecuaria” de alimentos:

- a. Conceptualización de un sistema de producción agropecuaria:
 - i. El sistema agropecuario como génesis de las materias primas industriales.
 - ii. Elementos que componen una explotación agropecuaria.
 - iii. Costos generales de una explotación agropecuaria.
 - iv. Manejo de insumos, materias primas y productos terminados.
 - v. Competitividad: ventajas y limitaciones del sistema.

g. Sector cárnico: Tecnología de la carne, productos cárnicos y huevos.

- a. Conceptualización de la carne y derivados.
 - i. Carnes rojas (ovinos, porcinos, equinos, bovinos).
 - ii. Carnes blancas (énfasis en aves y reptiles).
 - iii. Vísceras.
- b. Generalidades e indicadores del sector cárnico nacional e internacional.
- c. Composición química de la carne y su importancia técnica y nutricional.
- d. Criterios de calidad, adulteraciones y defectos.
 - i. La suavidad de la carne: implicaciones técnicas y económicas.
- e. Bioquímica de la carne:
 - i. Matanza humanitaria.
 - ii. Rigor mortis.
 - iii. Maduración.
- f. Procesamiento de la carne:

- i. Operaciones básicas.
 - 1. Refrigeración y congelamiento.
 - 2. Cocción.
 - 3. Ahumado, curado, salado.
 - ii. Embutidos.
 - iii. Otros derivados.
 - g. Vida útil, almacenamiento.
 - h. Generalidades del huevo.

h. Sector pesquero. Tecnología de los peces, crustáceos y moluscos.

- a. Conceptualización general.
- b. Generalidades e indicadores del sector nacional e internacional.
- c. Clasificaciones de los peces, crustáceos y moluscos.
- d. Composición química e importancia técnica y nutricional.
- e. Técnicas de pesca e impacto ecológico.
- f. Manejo y almacenamiento posterior a la pesca.
- g. Criterios de calidad, adulteraciones y defectos.
- h. Marea Roja.
- i. Fuentes de contaminación del pescado fresco.
- j. Procesamiento.
- k. Aprovechamiento del pescado de desecho y de la fauna acompañante.

i. Sector lácteo: Tecnología de la leche y los productos lácteos.

- a. Conceptualización de la leche y derivados.
- b. Generalidades e indicadores del sector lácteo nacional e internacional.
- c. Composición química de la leche y derivados, importancia técnica y nutricional.
- d. Criterios de calidad de la leche y derivados.
- e. Vida útil, almacenamiento, adulteraciones.
- f. Procesamiento de la leche:
 - i. Operaciones básicas asociadas a la recepción y aseguramiento de la calidad inicial de la leche.
 - ii. Queso.
 - iii. Yogurt.
 - iv. Natilla.
 - v. Mantequilla.
 - vi. Misceláneos.

j. Hortifructicultura: Tecnología de frutas, hortalizas y leguminosas.

- a. Conceptualización general de las hortalizas, frutas y leguminosas.
 - i. Clasificaciones botánicas, tipos y variedades.
- b. Generalidades e indicadores del sector nacional e internacional.
- c. Composición química e importancia técnica y nutricional.
 - ii. Criterios de calidad, adulteraciones y defectos.
 - iii. Factores antinutricionales.
 - 1. Taninos, fitatos, etc.
 - 2. Manejo de factores antinutricionales.
- d. Concepto de cosecha y poscosecha.
 - 1. Senescencia y climaterio.

- e. Procesos y productos derivados.
 - 1. Almacenamiento.
 - 2. Procesamiento general.
 - 3. Secado.
 - 4. Fermentado.
 - 5. Procesos osmóticos.
 - 6. Vegetales mínimamente procesados.
 - 7. Atmósferas modificadas.

k. Sector panificación y cereales.

- 1. Conceptualización general de los cereales.
 - i. Clasificaciones botánicas, tipos y variedades.
- 2. Generalidades e indicadores del sector nacional e internacional.
- 3. Importancia de los cereales en la dieta mundial.
- 4. Composición química e importancia técnica y nutricional.
 - i. Generalidades.
 - ii. El grano de cereal y la importancia bromatológica de sus partes.
 - iii. Importancia del gluten.
 - iv. Fortaleza de la harina.
- 5. Criterios de calidad, adulteraciones y defectos.
- 6. Manejo y procesamiento.
 - i. Molturación.
 - ii. Grado de extracción.
 - iii. Procesos y productos derivados.
 - 1. Cerveza y aguardientes.
 - 2. Panificación.
 - 3. Extrusión.

l. Tecnologías de aprovechamiento y tratamiento de residuos en la industria agroalimentaria.

- a. Caracterización y situación actual de los desechos en el agro y en la industria alimentaria costarricense.
- b. Implicaciones económicas, ecológicas y éticas del tratamiento y aprovechamiento de residuos.
- c. Ecoeficiencia.
- d. ISO 14000.
- e. Producción limpia.
- f. Aprovechamiento de residuos como herramienta para el desarrollo sostenible del sector agroalimentario.
 - i. Técnicas de tratamiento.
 - 1. Aguas.
 - 2. Sólidos.
 - ii. Técnicas de aprovechamiento.
 - 1. Biotecnología.
 - 2. Compostaje.

m. Gira de Campo I: Planta de procesamiento industrial de alimentos:

- a. Elementos que componen una planta industrial

- b. Manejo de insumos, materias primas y productos terminados.
- c. Distribución de planta.
- d. Buenas prácticas y calidad general.
- e. Almacenaje y Cadena de frío.
- f. Manejo del impacto ambiental.

n. Gira de Campo II: Experiencia de procesamiento de un alimento:

- a. Experiencia práctica de manufactura de un producto alimenticio.

V. Metodología.

1. Modalidad del curso.

Se impartirán clases magistrales ó teórico-prácticas para los diferentes temas. El módulo de calidad se asumirá por medio de la metodología de e-learning y se evaluará por medio de exámenes electrónicos. La metodología de e-learning contempla el estudio de tres módulos obligatorios, los cuales se abarcarán tanto por medio de orientación magistral en clases, como a través de actividades en línea extra clase por parte del estudiante. Estos contemplan temáticas asociadas a las buenas prácticas de manufactura, la legislación nacional de alimentos y el HACCP. Fundamentos sobre los componentes de los alimentos y sobre su conservación y deterioro serán estudiados a lo largo del curso por medio de clases magistrales, y permitirán a aquellos estudiantes que así lo deseen la concreción de actividades online extra clase orientadas a la concreción de un cuarto modulo optativo sobre estas temáticas.

Se programarán adicionalmente giras a plantas de alimentos, para que los estudiantes tengan una visión más clara del quehacer agroalimentario. El aprovechamiento del curso de evaluará por medio de exámenes escritos y reportes de casos de estudio asignados. La presencia del estudiante durante las evaluaciones y las giras es obligatoria.

2. Evaluación:

La calificación del aprovechamiento del curso se distribuye en los ítems señalados en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución de los porcentajes de evaluación:

Aspecto a evaluar	Fecha de evaluación o de entrega	Porcentaje
Primer examen parcial	13 de abril	30%
Segundo examen parcial	25 de mayo	27,5%
Completar Módulo E Learning	Según indique la profesora	10%
Tercer examen parcial	29 de junio	27,5%
Tareas	Según indique la profesora	5%

VI. Cronograma de actividades

Fecha	Tema	Profesor
9 de marzo	Lectura del programa. La Ciencia y Tecnología de Alimentos en el concierto agroalimentario nacional e internacional.	Y.A
16 de marzo	Función técnica y nutricional de los componentes de los alimentos.	Y.A
23 de marzo	Deterioro de los alimentos.	Y.A
30 de marzo	Conservación de los alimentos	Y.A
6 de abril	Semana santa.	

13 de abril	I Examen Parcial	Y.A
20 de abril	Tecnología de productos en base a cereales.	Y.A
27 de abril	Tecnología de Frutas y Hortalizas (Semana Universitaria).	Y.A
4 de mayo	<i>Gestión y control de la calidad alimentaria I</i> **	M.M
11 de mayo	<i>Gestión y control de la calidad alimentaria II</i> **	M.M
18 de mayo	Gira I: Planta de procesamiento	Y.A
25 de mayo	II Examen Parcial	Y.A
1 de junio	Tecnología de los productos cárnicos y productos marinos.	Y.A
8 de junio	Tecnología de los productos lácteos y huevos	Y.A
15 de junio	Gira II: Elaboración de Productos en la planta piloto del CITA	Varios
22 de junio	Tecnologías de tratamiento y aprovechamiento de residuos en la industria de alimentos. Sistemas de Producción Primarios.	A.C
29 de junio	III Examen Parcial	Y.A
6 de julio	Examen de Ampliación	Y.A

El tema de Gestión y Control de la Calidad Alimentaria se abordará por medio de la metodología de **e-learning, y se evaluará por medio de pruebas electrónicas y cortas que llevarán a la aprobación del módulo como tal. Como es lógico, la **asistencia** a dichas clases se considera **obligatoria** pues se efectuarán prácticas a nivel de los laboratorios de cómputo.

VII. Bibliografía recomendada.

BADUI, S. 2006. Química de los alimentos. 4 Ed. Zaragoza, España. Acribia. 716 p.

BELITZ, H.W & GROSCH, W. 1985. Química de los alimentos. Zaragoza, España. Acribia. 813 p.

FORSYTHE, S & HAYES, P. 2002. Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. Acribia, Zaragoza.

FRAZIER, W.C & WESTHOFF.1985. Microbiología de los alimentos. Zaragoza, España. Acribia.522 p.

GENEVIEVE, C. & SCOTT, J. 2000. Food Chemistry: Principles and Applications. Science Technology System. West Sacramento, California. Pp: 35-52, 80-95,115-128.

HERRERA R.,C.; BOLAÑOS V,N.& LUTZ C, G. 2003. Química de alimentos: manual de laboratorio . 1. ed. Edit UCR. San José, Costa Rica. 142 p.

MADRID, A.; MADRID, J. 2001. Nuevo Manual de Industrias Alimentarias. 3a Edición. AMV Ediciones y Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. Pp: 15-43, 566-575.

SHRI K. SHARMA, STEVEN J. MULVANEY& SYED S. H. RIZVI.2003. Ingeniería de alimentos: operaciones unitarias y prácticas de laboratorio. Limusa, Méxicio. 348p.