



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

**CÓDIGO:**  
FDOC-088  
**VERSIÓN:** 02  
**EMISIÓN:**  
22/03/2019  
**PÁGINA**  
1 DE 9

## PLAN DE CURSO

### 1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Facultad	Ingenierías	1.2. Programa	Ingeniería de Alimentos		
1.3. Área	Ingeniería Aplicada	1.4. Curso	Procesos de Frutas y Hortalizas		
1.5. Código	302149	1.6. Créditos	3		
1.6.1. HDD	80	1.6.2. HTI	64	1.7. Año de actualización	2020

### 2. JUSTIFICACIÓN

Actualmente el sector hortofrutícola a nivel mundial, avanza adoptando los beneficios de nuevas tecnologías. En la etapa final de la carrera de Ingeniería de Alimentos y todos los conceptos previos a las tecnologías ya han sido asimilados, dichos conceptos los podemos y debemos aplicar en esta asignatura denominada Tecnología de Frutas y Hortalizas. El país posee áreas, suelos y condiciones climáticas muy aptas para la producción de frutas y hortalizas en todos los niveles geográficos, en la actualidad solamente se utiliza una pequeña parte, desaprovechando los climas cálidos y las zonas frías. La zona tropical está muy subutilizada y falta la implementación de cultivos de frutas y hortalizas. A pesar de todas estas condiciones inmejorables, el país apenas comienza a descubrir las posibilidades de producción y exportación iniciando el proceso de industrialización de los cultivos de frutas y hortalizas, para lo cual esta asignatura participará en el desarrollo agroindustrial del país y la región en particular. Desde el mismo momento en que se recolectan las frutas y las hortalizas, se interrumpe sus procesos vitales y comienzan los procesos de degradación que paulatinamente van reduciendo la calidad de los mismos. Una alternativa de disminuir estas pérdidas es destinar parte de la producción a su procesamiento y transformación en alimentos más estables que garanticen una mejor conservación.

Por todo lo anterior se puede hacer énfasis en la importancia de la Ingeniería de Alimentos y específicamente de los procesos de frutas y hortalizas, ya que esta aporta los procesos y las técnicas necesarias para llevar a cabo las actividades mencionadas anteriormente; además de brindar las herramientas necesarias para estar en una constante búsqueda de nuevas tecnologías que permitan un mejor desarrollo de los procesos.

### 3. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN

- Desarrollar en el estudiante un sentido de crítica y análisis que le permita participar de forma dinámica y calificada en el planteamiento de estrategias de solución para los diferentes problemas que puedan presentarse en la industria de vegetales.
- Contribuir a la formación intelectual, moral y social del estudiante con el fin de lograr en ellos cualidades humanas, que le ayuden a llevar a cabo su vida profesional.
- Capacitar al estudiante para mejorar, procesar y conservar vegetales con base en las características biológicas del producto objeto del proceso, tratando de aplicar los conocimientos obtenidos en la solución y desarrollo de productos vegetales transformados o frescos. A la vez que obtengan las competencias y destrezas para proponer, innovar y pueda tomar decisiones tanto en calidad, producción, asistencia técnica y comercialización en su perfil profesional. Que pueda liderar las nuevas tendencias en el sector.



#### 4. COMPETENCIAS

##### • Específicas

- Identificar las operaciones de selección, recolección, manejo y transporte de frutas y hortalizas.
  - Conocer tratamientos técnicos, textura, aroma, color, pérdidas nutritivas, calor / frío. Y otros sistemas de conservación: por alta presión y por impulsos eléctricos.
  - Al terminar esta unidad el estudiante estará en capacidad de comprender el proceso y los cambios que en el intervienen para la obtención de la mejor calidad de productos concentrados de frutas.
  - Al terminar la unidad el estudiante estará en capacidad de desarrollar habilidades y conocimientos para obtener productos de excelente calidad.
  - El estudiante obtendrá las bases teóricas, prácticas y científicas para tener la capacidad de desempeñarse en fábricas de producción de salsa y pasta de tomate.
  - Poder desempeñarse en las labores relacionadas con el proceso de deshidratación de vegetales, aplicando los conocimientos adquiridos durante su etapa de aprendizaje teórico - práctica.
  - El estudiante estará en capacidad de identificar el proceso de liofilizado controlando las variables que intervienen durante el proceso para aplicar sus conocimientos en industrias propias de vegetales.
  - El estudiante estará en capacidad de identificar variables y controles durante el proceso de mezclado en vegetales y tubérculos. Durante las prácticas en fábricas el estudiante aportará el conocimiento adquirido.
- Conoce los conceptos básicos de la fisiología de las frutas y las hortalizas.
- Interpreta, maneja y aplica principios, normas y procedimientos legales en la industria Hortofrutícola.
  - Aplica formulaciones y elabora productos.
  - Diseñar y estandarizar procesos de adecuación y transformación de productos del área agrícola.
  - Toma conciencia de la responsabilidad social y su rol en la seguridad alimentaria como Ingeniero de Alimentos.
  - Usa tecnologías informáticas, en la búsqueda del conocimiento.
  - Comprende y analiza textos en una segunda lengua y realiza procesos de redacción.

##### Transversales

- Tiene capacidades para trabajar en equipo y cumplir con las tareas asignadas.
- Posee sentido crítico y lo demuestra en sus intervenciones.
- Revisa metódicamente literatura de tipo científico y la expone en los informes de prácticas.
- Realiza comprensión y redacción de textos en una segunda lengua.
- Hace uso eficiente de las tecnologías informáticas

#### 5. CONTENIDOS

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 3 DE 9
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE I: MANEJO POSTCOSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS

- Introducción.
- Estructura de los vegetales, composición química, técnicas, análisis químico de algunos vegetales.
- Cambio en la composición de las frutas, metabolismo y fisiología; respiración y control respiratorio, procesos metabólicos.
- Durante el almacenamiento.
- Operación de manejo de los productos frescos.
- Enfermedades de las frutas y hortalizas.
- **Video y discusión**
- Práctica manejo postcosecha: lavado, acondicionamiento, encerado. Identificación de tejidos.
- Metabolismos de algunos constituyentes de los vegetales.
- Lesiones mecánicas, temperatura atmósfera controladas, humedad, radiaciones, ionizantes.
- Fisiología de la Respiración. Frutas climatéricas, NON Climatéricas.
- Maduración, cambios durante La maduración.
- Operaciones preliminares en los vegetales durante su Postcosecha
- Sistemas de conservación: Químicos, físicos, combinados y Biotecnológicos.
- Video- Discusión.
- Tendencias de la Industria de comercialización en fresco. Mínimamente procesadas
- Seminarios.

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE II: PROCESO DE ELABORACIÓN DE PULPAS, NÉCTARES, MERMELADAS, COMPOTAS Y CONCENTRADOS DE FRUTAS

- Proceso de elaboración de pulpas de frutas
- Introducción
- Selección de la variedad, recolección, transporte, recepción en la planta, lavado, enjuague, extracción, despulpado, refrigerado, centrifugado, homogenización, tratamiento de conservación, control de calidad.
- Temperatura, humedades relativas de almacenamiento de frutas y hortalizas. Solución de problemas de balance de masa y transferencia de calor.
- Video y discusión.
- **Pasterización Pulpas.** (Mash) de origen vegetal, frutas u Hortalizas. Tipo de Pasteurizadores. Problemas de Balance de masa. Sistemas de control y variables de ingeniería.
- **Concentración de frutas. Equipos utilizados, evaporadores Simples** (procesamiento y equipos), métodos. Cálculos ingenieriles.



**PLAN DE CURSO**

- **Seminarios:** Liofilización vegetales, Sistema Puffing, Conservación sistema de altas presiones y Oxyion, Tratamientos Enzimáticos, Clarificación.
- **Proceso de elaboración de néctares.** Mezclas de frutas para néctares.
- Introducción
- Determinación de brix, pH y acidez de las pulpas.
- Formulación y cálculo de ingredientes, mezcla, pasterización, clarificación, medios físicos y enzimáticos, envasados, (sistemas de envasados) cerrado y almacenado, control de calidad, equipos utilizados.
- **Proceso de elaboración de mermelada.**
- Introducción
- Identificación de sus características: pH, brix y contenido aproximado de pectina, formulación y cálculo de ingredientes, escaldado de la fruta, con un 10% de azúcar respecto al total a agregar, adición de azúcar restante, concentración por evaporación, adición de pectina y ácido, concentración hasta alcanzar 65 Bx, envasado, cerrado, enfriado, reposo, control de calidad.
- Análisis y concentración de tipo de pectina. Grados de gelificación.
- **Proceso de elaboración de jaleas, aderezos**
- Introducción
- Obtención de la pulpa de frutas, identificación de sus características; pH, brix, contenido de Pectina, formulación y cálculo de ingredientes, cocción de la fruta por 3-5 minutos, con un 10% de azúcar respecto al total a agregar, adición de azúcar restante, concentración por evaporación rápida, adición del ácido para llevar a pH 3.5 - 3-6 concentración hasta alcanzar los 35-40 Brix, colocación en envases o empaques, enfriamiento, cortado, empacado, control de calidad.

UNIDAD DE APRENDIZAJE III: PROCESO DE ELABORACIÓN DE ENCURTIDOS Y CONSERVAS

- **Proceso de elaboración de conservas vegetales**
- Introducción
- Selección de la variedad, recolección, pre almacenamiento, empacado, transporte, recepción en planta, selección por sanidad, lavado, clasificación, pelado, cortado, descorazonado, escaldado, enfriado, envasado, adición de líquidos de llenado, precalentamiento, cerrado, esterilización, enfriado, operaciones comunes. Calculo concentración del liquido de Gobierno. Tipo de conservantes, utilización de ácido acético, análisis Flavor.
- **Proceso de elaboración de una conserva de frutas en rodajas, almíbar.**
- Introducción
- Selección de la variedad, recolección, clasificación de campo empacado, transporte, recepción en planta, lavado, corte de las extremidades. Clasificación por tamaño, cortado en



**PLAN DE CURSO**

rodajas, selección de las rodajas, envasado, adición del líquido de llenado, precalentamiento, curado, tratamiento térmico, enfriado operaciones comunes.

- Resolución de problemas aplicando conceptos ingenieriles, balance masa, transferencia de calor y vida útil del producto.

**UNIDAD DE APRENDIZAJE IV: TECNOLOGÍA DE SALSA Y PASTA DE TOMATE, ENVASADOS Y ENLATADOS**

**- Proceso de elaboración de salsa de tomate tipo Ketchup**

- Introducción
- Selección de la variedad recolección, transporte, recepción de la fruta, selección por sanidad y color, lavado, clasificación, trituración, refinación concentración, adición de sazonzantes, cocción, homogenización, envasado y pasterización, enfriado, operaciones comunes, control de calidad. Problemas de balance de materia. Cálculos ingenieriles sobre concentración final y cálculo de los ingredientes.

**- Proceso de elaboración de encurtidos**

- Introducción
- Materia prima, selección y clasificación, lavado, mezcla, ingredientes, concentración, pasterización, envasado, cerrado, operaciones comunes.
- Calculo de Ingredientes, sistemas de conservación
- Tipos de encurtidos, tendencias actuales.
- Seminario. Video y discusión.
- Cálculo de concentración final sobre liquido de gobierno, balance de masa.

**UNIDAD DE APRENDIZAJE V: PROCESO DE ELABORACIÓN DE FRUTAS DESHIDRATADAS**

**- Proceso de elaboración de vegetales deshidratados**

- Introducción. Tipos de deshidratación, equipos utilizados para la deshidratación.
- Selección de la variedad, recolección, selección por sanidad, clasificación, lavado, cortado, pelado, escaldado, deshidratación, exudación, envasado, operaciones comunes.
- Cálculos de cantidad de agua, vapor, balances de masas aplicadas en ingeniería.

**UNIDAD DE APRENDIZAJE VI: HORTALIZAS Y FRUTAS LIOFILIZADAS**

**- Liofilización de Vegetales.**

- Definición.
- Tipos de liofilización, sistemas utilizados.
- Pasos ingenieriles durante el proceso, variables y controles.
- Cálculos de problemas aplicando esta operación unitaria.

	<b>UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA</b>	<b>CÓDIGO:</b> FDOC-088 <b>VERSIÓN:</b> 02 <b>EMISIÓN:</b> 22/03/2019 <b>PÁGINA</b> 6 DE 9
	<b>PLAN DE CURSO</b>	

- Tipos de liofilizadores.
- Problemas de aplicación de la liofilización en vegetales.

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE VII: ELABORACIÓN DE SOPAS INSTANTÁNEAS DE VEGETALES Y CHIPS DE YUCA

- SOPAS INSTANTANEAS
- Ingredientes, Mezclas y tipos de mezclas.
- Controles durante el mezclado.
- Cálculos de procesos, formulación y estandarización.
- Control de calidad del producto.
- Sistemas empaçado, control de calidad del producto final
- Comparaciones con Sopas instantáneas comerciales.

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE VIII. ELABORACION DE FRUTAS CRISTALIZADAS.

- **Elaboración frutas cristalizadas**
- Calculo sistema de preparación de los jarabes, control de calidad jarabes preparados
- Sistemas de inmersión, controles de ingeniería
- Problemas de balance de materia
- Sistemas de escurrido y secado
- Colorantes utilizados. Fichas técnicas.
- Seminarios y Videos.

## 6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS



**PLAN DE CURSO**

La presentación de las unidades se llevará a cabo por parte del profesor con la ayuda de métodos de enseñanza-aprendizaje que sean adecuados para la realización de la clase, para que el estudiante sea motivado a participar de las actividades propuestas por el Docente, como son: Prácticas de planta pilotos, prácticas de campo, exposición y discusión de los temas a tratar en el transcurso de la asignatura. Esto con el fin de dejar una enseñanza para que sea aplicada posteriormente en su vida laboral como Ingeniero de Alimentos. La dinámica de la enseñanza se apoya en determinadas estrategias:

- Definición de objetivos del aprendizaje.
- Uso de resúmenes.
- Elaboración de ilustraciones e infografías.
- Orientación con guías.
- Turnos de preguntas intercaladas para conservar la atención.
- Empleo de referencias discursivas.
- Establecimiento de analogías

Dentro de las técnicas o habilidades que se pueden emplear para favorecer el aprendizaje significativo se encuentran: Palabras clave, rimas, imágenes mentales, parafraseo, organizadores previos, elaboración de inferencias, resumir, analogías, elaboración conceptual, uso de categorías, redes semánticas, mapas, etc.

## **7. ACTIVIDADES Y PRÁCTICAS**

Laboratorio 1. Elaboración de pulpa

Laboratorio 2. Elaboración de néctares y jugos

Laboratorio 3. Elaboración de mermeladas.

Laboratorio 4. Elaboración de Jaleas- aderezos.

Laboratorio 5. Elaboración de una conserva vegetal (Vidrio- Hojalata) y una conserva de frutas.

Laboratorio 6. Elaboración de salsa de tomate y encurtidos.

Laboratorio 7. Elaboración de frutas cristalizadas

Las actividades serán programadas teniendo en cuenta Manual de procesamiento y conservación de vegetales. Editado por la Universidad de Córdoba. Autores: Guillermo S. Arrázola Paternina y Marcela Villalba Cadavid.



## **8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS**

Se realizarán 3 notas parciales, las cuales están distribuidas de la siguiente forma:

Examen	40%
Quices	20%
Exposiciones	20%
Trabajo y Talleres	20%
Total	100%

## **9. BIBLIOGRAFÍA**



**PLAN DE CURSO**

- FELLOW, W. Tecnología del procesado de alimentos. Acribia, 1990.
- DUCICROW. Elaboración artesanal de frutas y hortalizas. Acribia, 1986.
- GUADOGNI, D.G. Cold Storage life of frozem fruits and vegetales as a functions of temperature and time, in low temperature biology of foodstuffs. Pergoman Press.
- KAREL, M. Use test only real way to determine effect of package on food quality food can 27:43. 1967.
- LABUZA, T.P. and Riboh. Theory and aplication of arrhenius cinetics to the prediction of nutrient losses in foods. Food Technol 36 (10): 6. 1982.
- ARRÁZOLA P. G. Compuestos cionogénicos presentes en frutas tropicales, técnicas de análisis. España: Tecnos, 2002
- CANAVAS G. Nuevos métodos alternativos de conservación. España: Acribia, 2002
- BARRET D. Principios de conservación de frutas y hortalizas. University Davis California U.S.A, 2002.
- D. K. SALUNKHE, S. S. KADAM. Handbook of Vegetable Science and Technology, Production, Composition, Storage, and Processing. 1st Edition. 2019.
- ROMAIN JEANTET THOMAS CROGUENNEC PIERRE SCHUCK GÉRARD BRULÉ. Handbook of Food Science and Technology 2: Food Process Engineering and Packaging. 2016.
- MÓNICA LIZETH CHÁVEZ-GONZÁLEZ, JOSÉ JUAN BUENROSTRO-FIGUEROA, CRISTÓBAL N. AGUILAR. Food Technology and Chemistry, 2018.
- NORMAN N. POTTERJOSEPH H. HOTCHKISS. Vegetables and Fruits, 2019.
- WIM JONGEN. Fruit and Vegetable Processing, 1st Edition. 2002.
- ARRAZOLA PATERNINA G. and VILLALBA CADAVID M. 2019. Fruit, vegetable and tubers. Agroindustrialization prospects. ED. UNICORDOBA.COLOMBIA.
- WATSON RONALD and PREEDY VICTOR. Fruits, Vegetables, and Herbs. 1st Edition, Bioactive Foods in Health Promotion. 2016.

GAP-8-02-2021