

SÍLABO
COLORANTES NATURALES
ÁREA CURRICULAR: TECNOLOGÍA

CICLO: Electivo

SEMESTRE ACADÉMICO: 2017-II

- I. DATOS GENERALES** : 090807E1030
II. CRÉDITOS : 3
III. REQUISITOS : 09083709040 Tecnología de Alimentos III
IV. CONDICIÓN DEL CURSO : Electivo
V. SUMILLA

La asignatura de colorantes naturales forma parte de los cursos electivos siendo de carácter teórico-práctico. En esta asignatura se pretende que los alumnos conozcan la importancia de los colorantes naturales. Desde las primeras civilizaciones, los colorantes se han utilizado para hacer una presentación atractiva para los productos hechos por el hombre. Los consumidores reconocen que el color, sabor y textura como los principales atributos de los alimentos; de estos, se ha establecido claramente que el color es el más importante. El procesamiento y transporte de alimentos son necesarios, y la degradación y pérdida de la apariencia son fenómenos comunes. Por lo tanto, en la industria alimentaria los colorantes naturales son utilizados para (1) restaurar la apariencia de alimentos original, (2) asegurar la uniformidad de color, (3) intensificar los colores que normalmente se encuentran en los alimentos, (4) proteger otros componentes (tales como antioxidantes), (5) obtener la mejor apariencia de los alimentos, (6) preservar las características asociadas con los alimentos, y (7) ayudar como una característica visual de la calidad de los alimentos. Los contenidos del curso se desarrollan en las siguientes unidades de aprendizaje:

- I. Pigmentos naturales.
- II. Color y características ópticas de los colorantes.
- III. Aspectos metodológicos de colorantes naturales.
- IV. Colorantes naturales como agentes bioactivos.

VI. FUENTES DE CONSULTA:

Bibliográficas:

- Bechtold, T., Mussak, R. (Eds.). 2009. *Handbook of natural colorants*. Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd.
- Socaciu, C. (Eds.). 2008. *Food colorants chemical and functional properties*. Boca Raton, Florida: Taylor & Francis Group.
- Delgado-Vargas, F., Paredes-López, O. (2003). *Natural colorants for food and nutraceutical uses*. Boca Raton, Florida: CRC Press LLC.
- Delgado-Vargas, F., Jiménez, A. R., Paredes-López, O. (2000). Natural pigments: carotenoids, anthocyanins, and betalains - characteristics, biosynthesis, processing, and stability. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 40, 173-289.

VII. UNIDADES DE APRENDIZAJE

El programa que se ofrece a los estudiantes para ayudarle a lograr los resultados previstos comprenden las siguientes actividades:

UNIDAD I. PIGMENTOS NATURALES.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Conocer la historia y la importancia de los colorantes naturales.
- Conocer las principales fuentes de colorantes naturales y aplicaciones en la industria alimentaria

PRIMERA SEMANA

LÍNEA DE TIEMPO, IMPORTANCIA Y SEGURIDAD DE LOS COLORANTES NATURALES.

Inicio de los colorantes naturales e importancia. Seguridad de los colorantes alimenticios.

Asignación del trabajo final (W1).

Practica Dirigida de laboratorio Nº 1: Normas de seguridad para la utilización del espacio en prácticas de laboratorio y normas para la presentación de informes.

SEGUNDA SEMANA

ANTOCIANINAS Y BETALAINAS EN LOS ALIMENTOS.

Estructura y propiedades fisicoquímicas. Presencia en los alimentos. Factores que afectan la estabilidad. Estabilización. Consideraciones finales.

Practica Dirigida de laboratorio Nº 2: Efecto de la variación de pH sobre las antocianinas.

TERCERA SEMANA

CAROTENOIDES EN LOS ALIMENTOS.

Fuentes alimentarias de los principales carotenoides. Efectos de la temperatura sobre la estabilidad de los carotenoides. Cambios durante el almacenamiento.

Practica Dirigida de laboratorio Nº 3: Cambios espectrales mediante la degradación térmica de los carotenoides.

CUARTA SEMANA

CLOROFILAS EN LOS ALIMENTOS.

Fuentes vegetales ricos en clorofilas. Estabilidad de las clorofilas durante el almacenamiento y procesamiento. Características de los colorantes alimentarios a base de clorofilas.

Practica Dirigida de laboratorio Nº 4: Identificación y degradación ácida de clorofila a y b.

QUINTA SEMANA

PIGMENTOS DE MICROALGAS Y MICROORGANISMOS Y OTROS COMPUESTOS.

Microalgas: *Dunaliella*, *Haematococcus*, ficobiliproteínas, marina blue, ficocianinas. Pigmentos Monascus. Iridoides. Cúrcuma y curcumina. Cochinilla y carmín de cochinilla.

Practica Dirigida de laboratorio Nº 5: Extracción de colorantes de algas marinas para aplicaciones alimentarias.

UNIDAD II. COLOR Y CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS DE LOS COLORANTES.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Conocer la importancia de las propiedades físicas.
- Conocer los sistemas utilizados para los colorantes alimenticios.

SEXTA SEMANA

INTERACCIÓN DE LOS OBJETOS CON LA LUZ.

Espectro electromagnético. Efectos de la radiación incidente. Reflexión. Transmisión. Reflexión y transmisión difusa.

Practica Dirigida de laboratorio Nº 6: Espectro electromagnético de los colorantes.

SÉPTIMA SEMANA

FENÓMENOS DEL COLOR.

Definición. Percepción humana. Mediciones.

Practica Dirigida de laboratorio Nº 7: Determinación de los parámetros cromáticos del vino tinto.

OCTAVA SEMANA

Examen parcial

UNIDAD III. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE COLORANTES NATURALES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Conocer los diferentes sistemas de extracción de los colorantes naturales.
- Conocer las técnicas de separación y los métodos para la caracterización de los colorantes naturales.

NOVENA SEMANA

ANÁLISIS DE CLOROFILAS.

Extracción de clorofilas. Separaciones. Identificación y cuantificación.

DÉCIMA SEMANA

ANÁLISIS DE CAROTENOIDES.

Extracción y saponificación. Separación. Identificación y cuantificación.

Practica Dirigida de laboratorio Nº 8: Determinación de clorofilas y carotenoides.

UNDÉCIMA SEMANA

ANÁLISIS DE BETALAINAS Y ANTOCIANINAS.

Extracción de betalainas. Aislamiento y purificación de betalainas. Caracterización e identificación de betalainas. Extracción de pigmentos. Análisis de cuantitativo y cualitativo de antocianinas.

Practica Dirigida de laboratorio N° 9: Determinación de betalainas y antocianinas.

UNIDAD IV. COLORANTES NATURALES COMO AGENTES BIOACTIVOS.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Conocer las actividades biológicas de los diferentes colorantes naturales.
- Conocer los métodos aplicados para la determinación de la actividad antioxidante.

DUODÉCIMA SEMANA

FUNCIONALIDAD DE LOS COLORANTES NATURALES.

Componentes bioactivos. Aceptación de los consumidores y aditivo de color. Nutrigenómica.

DECIMOTERCERA SEMANA

PIGMENTOS VEGETALES COMO SUSTANCIAS BIOACTIVAS.

Pigmentos lipolíticos. Pigmentos hidrofílicos.

DECIMOCUARTA SEMANA

BIODISPONIBILIDAD DE LOS PIGMENTOS NATURALES.

Enfoques para evaluar la biodisponibilidad de los pigmentos. Bioaccesibilidad de los pigmentos de los alimentos. Absorción, metabolismo, y distribución de tejidos de los principales pigmentos en los alimentos.

Practica Dirigida de laboratorio N° 10: Determinación de la actividad antioxidante.

DECIMOQUINTA SEMANA

ACCIONES Y ESTABILIDADES ANTIOXIDANTES Y PRO-OXIDANTES DE CAROTENOIDES *IN VITRO* E *IN VIVO* Y PRODUCTOS DE OXIDACIÓN DE CAROTENOIDES.

Actividad antioxidante. Actividad pro-oxidante. Estabilidad de oxígeno. Productos de oxidación de carotenoides. Métodos antioxidantes.

Presentación de trabajo de revisión (W1).

DECIMOSEXTA SEMANA

Examen final

DECIMOSÉPTIMA SEMANA

Entrega de promedios finales y acta del curso

VIII. CONTRIBUCIÓN DEL CURSO AL COMPONENTE PROFESIONAL

❖ Matemática y Ciencias Básicas	0
❖ Tópicos de Ingeniería	3
❖ Educación General	0

IX. PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS

Las clases se realizarán basadas en:

- ❖ **Prácticas en el aula:** Los alumnos analizarán y comentarán diversos trabajos bibliográficos propuesto por el profesor, que especificará las páginas de los textos a consultar o revista a consultar (*de preferencia en inglés*). Además expondrán de forma oral, utilizando una presentación PPT., estos trabajos se podrán realizar de forma individual o en parejas.
- ❖ **Clases magistrales:** El profesor responsable explicará los contenidos especificados en el programa teórico haciendo uso de los libros de texto incluidos en la bibliografía. El estudiante dispondrá de los apuntes de la asignatura como base de ese estudio sin menoscabo de los apuntes tomados en clase que amplían esa información. La bibliografía indicada permite al alumno completar la información y profundizar en los contenidos.
- ❖ **Prácticas de laboratorio:** Se trabajará en la destreza en el manejo del instrumental de laboratorio, analizando por distintas técnicas muestras de distintos orígenes e interpretando los resultados obtenidos. Las clases prácticas son actividades encaminadas al desarrollo de habilidades. Los alumnos serán distribuidos en grupos pequeños. Al final entregaran un informe.

X. MEDIOS Y MATERIALES

Equipos: Computadora, proyector multimedia
Materiales: Material del docente, guía práctica y textos base.

XI. EVALUACIÓN

El promedio final se obtiene del modo siguiente:

$$PF = (2*PE+EP+EF)/4$$

$$PE = ((P1+P2+P3+P4-MN)/3 + W1) /2$$

EP = Examen parcial
 EF = Examen final
 PE = Promedio de evaluaciones
 P1 = Primera Práctica Calificada antes del Examen Parcial
 P2 = Segunda Práctica Calificada antes del Examen Final
 P3 = Tercera Práctica Calificada antes del Examen Parcial
 P4 = Cuarta Práctica Calificada antes del Examen Final
 W1 = Trabajo final
 MN = Menor nota de las prácticas calificadas

XII. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes), para la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, se establece en la tabla siguiente:

K = clave **R** = relacionado **Recuadro vacío** = no aplica

(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería	R
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos	K
(c)	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas	
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario	R
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	R
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional	K
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad	
(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global	R
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida	R
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería	R

XIII. HORAS, SESIONES, DURACIÓN

a) **Horas de clase:**

Teoría	Práctica	Laboratorio
1	0	4

b) **Sesiones por semana:** dos sesiones.

c) **Duración:** 5 horas académicas de 45 minutos.

XIV. JEFE DE CURSO

Ph. D Diomedes Fernando Ramos Escudero

XV. FECHA

La Molina, agosto de 2017