

## **Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos**

### **62006 - El color de los alimentos: origen y métodos de estudio**

**Guía docente para el curso 2010 - 2011**

**Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 3.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Rosa María Pilar Oria Almudí** oria@unizar.es
- **Ángel Ignacio Negueruela Suberviola** neguerue@unizar.es
- **José María Peiró Esteban** jmpeiro@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

No se requiere ningún conocimiento específico previo para cursar esta asignatura. Por sus características está diseñada como una enseñanza autoconsistente, en la que es completamente necesaria la participación del alumno desde el principio de las clases.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

- Examen escrito Bloque 1 (Origen color de los alimentos): duración 0,5 horas
  - Entrega de la revisión bibliográfica sobre color en la Web.
  - Entrega de una hoja de cálculo sobre las coordenadas de color con aplicación a los espectros medidos en prácticas.
- 

### **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Es capaz de comprender la biosíntesis, estructura química, distribución, propiedades, estabilidad y análisis de los pigmentos naturales de los alimentos.
- 2:** Es capaz de comprender el significado de las coordenadas de color en diferentes espacios CIE.
- 3:** Es capaz de calcular las coordenadas CIE de color a partir de espectros de reflectancia y/o transmitancia y

exponer los resultados obtenidos con un sentido crítico de los mismos.

- 4:** Es capaz de utilizar los recursos de la Web para la obtención de la bibliografía necesaria para sus trabajos de color.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura tiene como objetivos: que el estudiante conozca los pigmentos de los alimentos: biosíntesis, estructura química, distribución, propiedades, estabilidad y análisis y conozca los fundamentos teóricos de la Colorimetría y los espacios de representación del color, así como los métodos de cálculo de las coordenadas colorimétricas.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

En las clases teóricas del origen del color de los alimentos se explican los principales pigmentos en cuanto a su biosíntesis, estructura química, distribución, propiedades, estabilidad y análisis.

En las clases teóricas de Colorimetría se explican los fundamentos de los espacios de color basados en la respuesta visual. A partir de estos fundamentos y con el material que se les suministra, y del que deben buscar en la Web, los alumnos deben preparar una hoja de cálculo Excel para poder calcular las coordenadas de color de cualquier objeto, transparente u opaco, utilizando los espectros medidos en prácticas y comprobando los mismos con los resultados obtenidos con los aparatos de medida.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El color es una de las más importantes características sico-físicas de los alimentos como índice de calidad de los mismos, y esto es algo que conocen bien el consumidor y el profesional del ramo. Esta asignatura tiene como finalidad conocer las causas del color y la manera de realizar una medida objetiva del mismo. Las causas del color (léase pigmentos) están relacionadas con la calidad de los alimentos a través de los procesos de evolución de los mismos, bien durante la maduración en la planta y en la conservación post-cosecha de los que tienen origen vegetal, bien durante el tiempo previo a su adquisición y consumo de carnes y pescados.

El conocimiento de las técnicas de medida del color sirve como complemento al resto de las asignaturas que lo utilizan como índice de calidad de alimentos.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Interpretar y comprender las propiedades de los pigmentos naturales.
- 2:** Poseer habilidades en la búsqueda de información relacionada con las técnicas de Colorimetría y su aplicación en el campo alimentario.
- 3:** Aplicar los conocimientos adquiridos y la capacidad de resolución de problemas en una situación de aplicación práctica de cálculo de coordenadas de color de un alimento líquido o sólido.
- 4:** Comunicar las conclusiones derivadas de la aplicación del procedimiento experimental anterior.

- 5:** Poseer habilidades de aprendizaje para seguir estudiando de forma autónoma.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

El conocimiento de los orígenes del color de los alimentos y las técnicas de medida del mismo es fundamental en muchos campos de la Ciencia de los Alimentos, puesto que es necesario, como complemento objetivo de la evaluación sensorial de los alimentos.

Por otra parte, el trabajo que elaboran los alumnos les ayuda a entender mejor y expresar el sentido de las coordenadas de color de los alimentos y su posible relación con los estados de madurez, en el caso de los productos hortofrutícolas. Este trabajo puede estar relacionado con su tema de Trabajo Fin de Máster, lo que supone una motivación adicional.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

Examen escrito de 10 preguntas sobre los contenidos expuestos en las sesiones teóricas del Bloque I. La calificación del examen escrito será de cero a diez y supondrá el 50 % de calificación final de la asignatura. El programa para este examen aparece en el apartado de actividades de aprendizaje.

**2:**

Discusión oral individual de la hoja de cálculo de coordenadas de color y de la revisión bibliográfica realizada por cada alumno. La calificación de la discusión será de cero a diez y supondrá el 50 % de calificación final de la asignatura. La realización de las prácticas se considera obligatoria. Los detalles de la hoja de cálculo y de la revisión bibliográfica aparecen en el apartado de actividades de aprendizaje.

### **Pruebas para alumnos no presenciales o aquellos que se presenten en otras convocatorias distintas de**

Las pruebas consistirán en los mismos ejercicios que realizan los estudiantes que se presentan a la primera convocatoria, puesto que son pruebas directamente relacionadas con los resultados de aprendizaje previstos para la asignatura.

Prueba 1.- Examen escrito. El programa para este examen aparece en el apartado de actividades de aprendizaje. La calificación del examen escrito será de cero a diez y supondrá el 50 % de calificación final de la asignatura.

Prueba 2.-Hoja de cálculo y revisión bibliográfica. Este trabajo será aportado por el estudiante el mismo día del examen escrito. La calificación del trabajo será de cero a diez y supondrá el 50 % de calificación final de la asignatura.

Los estudiantes que hayan realizado las prácticas de la asignatura durante el curso y superado la sesión de discusión individual de los resultados, no tendrán que superarla de nuevo en las siguientes convocatorias y se mantendrá la calificación obtenida.

### **Criterios de valoración**

1. Obtención de una calificación mínima, en el examen escrito del Bloque I, de 5,0 puntos.
2. Revisión bibliográfica sobre Colorimetría en la web.
3. Presentar correctamente la hoja de cálculo Excel con resultados acordes a las medidas realizadas.
4. Discusión individual de los trabajos anteriores (revisión y hoja de cálculo). La calificación final de estos 3 apartados será de 10 puntos, necesitando 5 puntos para promediar.

La calificación final será la media de las notas de los apartados 1 y 4.

La asistencia a las clases prácticas es obligatoria para poder acceder a las pruebas de evaluación de la asignatura.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

#### **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

En el Bloque I de esta asignatura se exponen las principales características de los pigmentos de los alimentos naturales (carotenoides, polifenoles, clorofilas, mioglobina y hemoglobina): biosíntesis, estructura química, distribución, propiedades, estabilidad y análisis.

En el Bloque II de esta asignatura se comienza exponiendo los fundamentos de la visión del color como base de las técnicas colorimétricas. A continuación se explican los cálculos necesarios para establecer las diferentes coordenadas de los espacios CIE y se entrega al alumno el material necesario para realizar estos cálculos, todo lo cual es el fundamento de la hoja de cálculo que deben presentar para la evaluación de esta parte. Como complemento, el alumno debe realizar la búsqueda en la web de material de Colorimetría que complemente el material entregado en clase. En las prácticas, el alumno toma contacto con distintos instrumentos utilizados en la medida del color y con los datos obtenidos realiza los cálculos correspondientes para obtener las coordenadas de color de los objetos medidos.

En la sesión de discusión de resultados de las prácticas, los alumnos harán una interpretación crítica de los mismos.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

#### **El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

**Bloque I. Origen del color. Sesiones teóricas:** 10 horas presenciales (sesiones de 1 ó 2 horas).

- 1.- Introducción al color de los pigmentos.
- 2.- Carotenoides.
- 3.- Polifenoles.
- 4.- Clorofila.
- 5.- Pigmentos cárnicos.

**Bloque I. Origen del color. Sesiones prácticas:** 5 horas presenciales (2 sesiones de 2,5 horas).

Separación por cromatografía en columna de los pigmentos de las hojas de espinaca: carotenos, clorofila a, clorofila b y xantofilas (violaxantina y neoxantina).

Separación de los pigmentos de las hojas de espinaca por cromatografía de capa fina.

**2:**

**Bloque II. Medida del color. Sesiones teóricas:** 10 horas presenciales (sesiones de 1 ó 2 horas).

Se abordarán en estas sesiones los siguientes temas:

1. Visión del color.
2. Bases de la Colorimetría. Iluminantes y Observadores patrón.
3. Cálculos colorimétricos.
4. Colorimetría de alimentos. Aparatos de medida del color.
5. Técnicas de medida del color de alimentos líquidos y sólidos. Dificultades y solución.

**Bloque II. Medida del color. Sesiones prácticas:** 5 horas presenciales.

En estas prácticas, el alumno tomará contacto y utilizará un espectro-radiómetro y un espectrofotómetro para medir espectros de reflectancia (objetos opacos) y transmitancia (objetos transparentes) respectivamente, a partir de los cuales calculará el color de los mismos, comparando sus resultados con los suministrados por los aparatos. Se analizarán individualmente los resultados obtenidos, evaluando los mismos.

#### **Cuadro resumen de las actividades de enseñanza-aprendizaje**

ACTIVIDAD	HORAS PRESENCIALES	HORAS NO PRESENCIALES	TOTAL
Clases de teoría	20		20
Prácticas	10	22	32
Trabajo práctico: revisión bibliográfica y hoja de cálculo		22,5	22,5

Examen escrito bloque I		0,5	0,5
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>75</b>

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases se desarrollarán preferentemente durante el segundo cuatrimestre. El calendario del máster y la programación de las sesiones teóricas y prácticas de las asignaturas aparecerán en el mes de junio en la web de la Facultad de Veterinaria, en la siguiente dirección:

[http://veterinaria.unizar.es/docs/horarios/Calendario\\_Master\\_CTA\\_10\\_11\\_2.pdf](http://veterinaria.unizar.es/docs/horarios/Calendario_Master_CTA_10_11_2.pdf)

Las horas de tutoría se acordarán previamente con los profesores que imparten la asignatura.

### Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada