



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

203000148 - Sensores Para Caracterización De Productos: Calida

PLAN DE ESTUDIOS

20AT - Master Universitario En Ingeniería Alimentaria Aplicada A La Salud

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	203000148 - Sensores para Caracterización de Productos: Calida
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	20AT - Master Universitario en Ingeniería Alimentaria Aplicada a la Salud
Centro responsable de la titulación	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Eva Cristina Correa Hernando (Coordinador/a)	Agrícolas	evacristina.correa@upm.es	Sin horario. Horario de tutorías disponible en moodle de la asignatura. Contactar con el profesor previamente para confirmar la tutoría.

Adolfo Moya Gonzalez	Motores_Maq.	adolfo.moya@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor previamente para confirmar la tutoría.
Belen Diezma Iglesias	Motores_Maq.	belen.diezma@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor previamente para confirmar la tutoría.
Natalia Hernandez Sanchez	Agrícolas	n.hernandez@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor previamente para confirmar la tutoría.
Constantino Valero Ubierna	Motores_Maq.	constantino.valero@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor previamente para confirmar la tutoría.
Guillermo Pedro Moreda Cantero	Agrícolas	guillermo.moreda@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor previamente para confirmar la tutoría.
Lourdes Lleo Garcia	Agrícolas	lourdes.lleo@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor previamente para confirmar la tutoría.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Angela Melado Herreros	angelamelado@gmail.com	Fundación Biodiversidad

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CE 19 - Capacidad para interpretar los datos y extraer la información relevante de las distintas tecnologías sensóricas estudiadas

CG2 - Capacidad de análisis y síntesis de la información disponible o de los datos extraídos de un sistema agroindustrial para el procesado de alimentos.

CG3 - Capacidad para evaluar los sistemas de control de la cadena alimentaria y promover la seguridad en el consumo como estrategia competitiva.

CG6 - Capacidad de innovación, resolución de problemas, toma de decisiones, discusión y conclusiones científicas.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA5 - RA14 - Conocer las técnicas instrumentales que se emplean en análisis de alimentos

RA6 - RA15 - Analizar que técnica/s es más apropiada para caracterizar un alimento, detectar una toxina, analizar un contaminante, evaluar la capacidad nutricional de una alimento

RA7 - RA16 - Evaluar resultados analíticos y su repercusión en el contexto alimentación/salud

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Una de las actuaciones estratégicas de la política alimentaria española se orienta hacia la obtención de productos de alta calidad, que puedan satisfacer las crecientes exigencias de los consumidores y supongan una diversificación de la oferta alimentaria. Los consumidores esperan una calidad adecuada a un precio justo, una prolongada duración de la conservación y una alta seguridad. Mientras que los controles alimentarios exigen buenas prácticas de fabricación, seguridad, etiquetado y respeto a la legislación vigente. Además las industrias de alimentos demandan, cada vez más, métodos de control eficaces, en particular mediante sensores, en primer lugar para satisfacer al consumidor y cumplir con la legislación vigente y en segundo lugar para mejorar la viabilidad de la producción, la clasificación por calidad, la automatización y la disminución de los costes y del tiempo de producción (aumento de la producción máxima). Por tanto, los tres agentes del control de calidad en línea, a saber: consumidores, autoridades y productores de alimentos tienen un gran interés en que se desarrollen sistemas de detección que vayan más allá de las tecnologías en línea existentes como las normalmente utilizadas control de peso, volumen, temperatura, pH, viscosidad, color y apariencia.

Esta asignatura se centra en la descripción de la tecnología y sensórica actualmente disponible para estimar los atributos de calidad más complejos de un alimento como textura, sabor y aroma de forma no destructiva y potencialmente aplicables en línea de fabricación.

Los objetivos que se persiguen con esta asignatura son los siguientes:

- Conocer el fundamento teórico en el que se basan la instrumentación y sensórica aplicable en la caracterización de producto en la industria agroalimentaria
- Conocer el estado actual de la tecnología.
- Conocer las aplicaciones de la instrumentación estudiada en la industria agroalimentaria.
- Ser capaz de proponer nuevas aplicaciones y valorar el potencial de los equipos estudiados
- Ser capaz de buscar información, coordinar actividades, trabajar en equipo y defender resultados.

4.2. Temario de la asignatura

1. TÉCNICAS ÓPTICAS

1.1. Espectroscopia VIS-NIR-IR: Bases y aplicaciones en el control de procesos

1.2. Técnicas de visión para la determinación de la calidad externa:

1.2.1. Determinación de tamaño y forma. Tecnología de visión artificial 3D. Anillo óptico.

1.2.2. Otras tecnologías de visión: Termografía

1.3. Técnicas de visión para la determinación de la calidad interna: imagen multi e hiperespectral

2. RESONANCIA MAGNÉTICA y RAYOS X

2.1. Resonancia Magnética Nuclear (NMR) e imagen por Resonancia Magnética (MRI).

2.2. Rayos X

3. TÉCNICAS ACÚSTICAS

4. SENSORES QUÍMICOS

5. SENSORES DE IMPACTO-DEFORMACIÓN

6. SUPERVISIÓN MULTIDISTRIBUIDA DE PROCESOS

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Introducción. ECC.AM Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tecnología de visión artificial. GMC Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación Progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
3	Espectroscopia VIS-NIR-IR. LLG; BDI Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Espectroscopia VIS-NIR-IR. LLG; BDI Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			Evaluación Progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
4	Imagen multi e hiperespectral. BDI-LLG Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Imagen multi e hiperespectral. BDI-LLG Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			Evaluación Progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
5	Otras tecnologías de visión: Termografía. AMG Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Otras tecnologías de visión: Termografía. AMG Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			Evaluación Progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
6	Resonancia Magnética Nuclear (NMR) e imagen por Resonancia Magnética. NHS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación Progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
7	Rayos X. NHS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación Progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00

8	<p>Técnicas acústicas para la determinación de la calidad interna. BDI Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Técnicas acústicas para la determinación de la calidad interna. BDI Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Evaluación Progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
9	<p>Sensores de gases-Narices electrónicas. Biosensores. ECC Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Sensores de gases-Narices electrónicas. Biosensores. ECC Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Evaluación Progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
10	<p>Sensores de impacto-deformación. CVU Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Sensores de impacto-deformación. CVU Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Evaluación Progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
11	<p>Tecnología de visión artificial: anillo óptico-aplicación a líneas. 15:00-17:00. Campos de prácticas. GMC-CVU Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Evaluación Progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
12	<p>Supervisión multidistribuida de procesos mediante redes de sensores. ECC. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Supervisión multidistribuida de procesos mediante redes de sensores. ECC. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Evaluación Progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
13				
14				
15				
16				
17				<p>Evaluación global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Evaluación Progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	9.1%	5 / 10	CB6 CG2 CG3 CG6 CE 19
3	Evaluación Progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	9.1%	5 / 10	CB6 CG2 CG3 CG6 CE 19
4	Evaluación Progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	9.1%	5 / 10	CB6 CG2 CG3 CG6 CE 19
5	Evaluación Progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	9.1%	5 / 10	CB6 CG2 CG3 CG6 CE 19
6	Evaluación Progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	9.1%	5 / 10	CB6 CG2 CG3 CG6 CE 19
7	Evaluación Progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	9.1%	5 / 10	CB6 CG2 CG3 CG6 CE 19
8	Evaluación Progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	9.1%	5 / 10	CB6 CG2 CG3 CG6 CE 19

9	Evaluación Progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	9.1%	5 / 10	
10	Evaluación Progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	9.1%	5 / 10	CB6 CG2 CG3 CG6 CE 19
11	Evaluación Progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	9%	5 / 10	CB6 CG2 CG3 CG6 CE 19
12	Evaluación Progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	9.1%	5 / 10	CB6 CG2 CG3 CG6 CE 19

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB6 CG2 CG3 CG6 CE 19

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB6 CG2 CG3 CG6 CE 19

6.2. Criterios de evaluación

Sistema de evaluación de la asignatura

- Sistema de evaluación distribuida o progresiva de la asignatura: La asignatura se imparte en forma de seminarios específicos impartidos en cada sesión por expertos en la materia. Cada seminario o sesión establecerá la realización de una actividad o tareas que deberá ser realizada por los alumnos. El peso de las actividades correspondiente a cada sesión/seminario será el mismo e igual al 9%. Está previsto la realización de 11 seminarios por lo que el total de las actividades realizadas por los alumnos alcanza el 100% de la nota. **Dado el carácter teórico-práctico de cada sesión la NO ASISTENCIA (sin justificación) a una sesión significará que el alumno no podrá presentar la actividad correspondiente y deberá examinarse de esa parte en la prueba global de la asignatura. Esto significa que en cada sesión se realizará control de asistencia del alumnado y que las faltas de asistencia deben justificarse.**
- Evaluación mediante prueba global: En la prueba global los estudiantes se examinarán del contenido de los seminarios de los que no hayan realizado o superado las actividades correspondientes. El examen de "evaluación global" será de carácter teórico-práctico y en él se incluirán no sólo los contenidos de las clases teóricas sino también de las prácticas realizadas y evaluará los conocimientos sobre el conjunto de los contenidos impartidos en cada seminario.
- Evaluación extraordinaria: En la prueba global los estudiantes se examinarán del contenido de los seminarios de los que no hayan realizado o superado las actividades correspondientes. El examen de "evaluación extraordinaria" será de carácter teórico-práctico y en él se incluirán no sólo los contenidos de las clases teóricas sino también de las prácticas realizadas y evaluará los conocimientos sobre el conjunto de los contenidos impartidos en cada seminario.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Procesamiento digital de imagen : fundamentos y prácticas con MATLAB . Alegre Gutiérrez, Enrique	Bibliografía	Bibliografía complementaria para ampliar contenidos
Morphological image analysis : principles and applications. Soille, Pierre	Bibliografía	Bibliografía complementaria para ampliar contenidos
Techniques and applications of hyperspectral image analysis. Grahn, Hans F.	Bibliografía	Bibliografía complementaria para ampliar contenidos
Instrumentación para la calidad	Equipamiento	Equipamiento disponible en el Laboratorio de Propiedades Físicas y Técnicas Avanzadas en Agroalimentación. Recurso básico para esta asignatura.
Moodle	Recursos web	Recurso básico
Archivo Digital UPM	Recursos web	http://oa.upm.es/ Recurso básico. Libre acceso a los artículos y publicaciones científico-técnicas relacionadas con cada uno de los temas programados.
Nave de maquinaria	Equipamiento	Líneas de proceso

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura se ha programado para abordarla en forma de seminarios específicos para cada uno de los temas a tratar. Serán impartidos por especialistas en la materia lo que explica el número elevado de profesores implicados. Cada sesión o seminario incluirá una parte teórica y otra práctica. Las actividades de evaluación de cada seminario son variadas e incluyen trabajos individuales o en grupo en los que se pide a los alumnos que analicen los resultados de las sesiones prácticas o que lleven a cabo una pequeña tarea de carácter científico-técnico basado en el estudio de documentación científica.

La coordinación de todas estas actividades las realiza la coordinadora de la asignatura a través de moodle, plataforma en la que se realizan las entregas y la calificación de los alumnos.

La asignatura se relaciona con el ODS9 (Industria, innovación e infraestructura) y el ODS12 (Producción y consumo responsables).

NOTA SOBRE EL MATERIAL QUE EL ALUMNO DEBE USAR PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS.

Para la realización de las prácticas de laboratorio de la asignatura, el alumno debe seguir las siguientes instrucciones:

- Traer bata
- Traer un par de guantes de latex
- Traer gafas de protección
- Usar pantalón largo
- Usar calzado cerrado

- Llevar el pelo recogido

El alumno que no siga estas instrucciones no podrá realizar la actividad práctica y obtendrá un 0 en la nota correspondiente a esta actividad.

