

Guía

Docente

Modalidad presencial

Operaciones unitarias en la industria alimentaria I

Curso 2025/26

Grado en Ingeniería de las
Industrias Agrarias y
Alimentarias



UCAV

www.ucavila.es

Nombre:	Operaciones unitarias en la industria alimentaria I
Carácter:	Obligatorio
Código:	30206GG
Curso:	3º
Duración (Semestral/Anual):	SEMESTRAL
Nº Créditos ECTS:	4
Prerrequisitos:	El alumno deberá haber cursado las asignaturas de "Matemáticas I y II" y "Física aplicada".
Responsable docente:	Andrea Crespo Barreiro Ingeniera Agrónoma
Email:	andrea.crespo@ucavila.es
Ámbito de conocimiento:	Ingeniería Agroforestal
Lengua en la que se imparte:	CASTELLANO
Módulo:	Módulo 3 Tecnología específica.
Materia:	Bases tecnológicas del procesado de alimentos.

2.1. CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS

- Conocer los procesos básicos implicados en las principales industrias agrarias, así como las tecnologías básicas que se emplean en este tipo de instalaciones.
- Conocer, comprender los principales equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria y la automatización y control de procesos.

2.2. HABILIDADES O DESTREZAS

- Describir e identificar las principales operaciones básicas que componen los procesos de las industrias agroalimentarias.
- Valorar los distintos sistemas de gestión y aprovechamiento de subproductos agroindustriales y seleccionar el idóneo en función de la normativa aplicable, el tipo de actividad y las características sociales, económicas y ambientales del entorno.

2.3. COMPETENCIAS

- Definir y diseñar equipos y sistemas destinados a la automatización, optimización y control de procesos agroalimentarios.
- Evaluar la situación de empresas del sector alimentario y la restauración en aspectos relacionados con la calidad, la seguridad alimentaria y el desarrollo de nuevos productos y elaborar planes de mejora relacionados con dichos aspectos.
- Calcular las capacidades de equipos y maquinarias auxiliares para las líneas de producción en industrias agroalimentarias.
- Fomentar el cuidado del medio ambiente y la sostenibilidad mediante una ecología integral.

- Adquirir la capacidad de liderazgo, con espíritu emprendedor y actitud de servicio.
- Desarrollar habilidades de comunicación y empatía en las relaciones interpersonales y en el trabajo en equipo.
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la transferencia de tecnología con el fin de entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agroforestal.
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.

2.5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Conocimientos o contenidos (CN)

- Conocer los principios físicos que rigen las operaciones unitarias y sus tecnologías cuando se procesan alimentos.
- Conocer los equipos implicados en las principales industrias agrarias, así como las tecnologías básicas que se emplean en este tipo de instalaciones.
- Conocer las operaciones básicas de procesado y conservación de alimentos, los equipos y maquinaria utilizados.

Habilidades o destrezas (H)

- Describir e identificar las principales operaciones unitarias que componen los procesos de las industrias agroalimentarias.

Competencias (C)

- Entender y saber solucionar problemas de balances de materia, energía y cantidad de movimiento.
- Dimensionar y calcular los equipos utilizados en las principales operaciones unitarias que componen los procesos de las industrias agroalimentarias.
- Capacidad de resolver problemas.

- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.

3.1. PROGRAMA

Tema 1. Introducción.

Esquema general de un proceso industrial alimentario. Clasificación de las operaciones básicas: tecnologías de procesado y conservación de los alimentos.

Tema 2. Agitación y Mezcla de Alimentos.

Conceptos fundamentales. Modelos de flujo en tanques agitados. Equipos de agitación para líquidos de alta y baja viscosidad. Consumo de potencia y tiempo de mezcla. Criterios para el cambio de escala. Dispersión de gases y sólidos. Emulsificación.

Tema 3. Mezcla de Sólidos y Pastas Finas.

Características de las mezclas de sólidos. Grado, velocidad y tiempo de mezcla. Equipo y criterios de eficacia para la mezcla de sólidos pulverulentos y granulares. Equipo y criterios de eficacia para la mezcla de pastas y masas plásticas. OPERACIONES MECÁNICAS. Operaciones de separación mecánica.

Tema 4. Sedimentación y Flotación.

Principios de operación y fundamentos de diseño. Equipos continuos de sedimentación gravitatoria. Sedimentación bajo la influencia de una fuerza centrífuga. Clasificación de partículas mediante elutriación. Otros sistemas de clasificación de partículas. Flotación.

Tema 5. Decantación, filtración y prensado.

Fundamentos y aplicaciones de la operación de decantación. Decantadores gravitatorios y centrífugos. Fundamentos de la filtración y sus principales aplicaciones en la industria alimentaria. Modos de filtración. Equipos de filtración: filtros a presión, filtros a vacío y filtros centrífugos. Prensado: principios, aplicaciones y equipos.

Tema 6. Transmisión de Calor.

Mecanismos. Conducción en estado estacionario. Conducción en estado no estacionario: soluciones a casos sencillos. Convección de calor: coeficientes individuales de transmisión de calor. Calentamiento y enfriamiento de alimentos sólidos en un medio fluido. Procesos térmicos de conservación: clasificación y parámetros de control.

Tema 7. Cambiadores de Calor.

Coefficientes globales de transmisión de calor. Clasificación de los cambiadores de calor y sus aplicaciones en el sector alimentario. Diseño y cálculo de cambiadores de calor de contacto indirecto. Aplicación a la conservación de alimentos: tratamientos UHT y HTST.

Tema 8. Evaporación. Fundamentos y aplicaciones. Tipos de evaporadores. Cálculo de un evaporador de efecto simple. Evaporadores de múltiples efectos. Sistemas de precompresión de vapor.

Tema 9. Refrigeración y Congelación. OPCIONAL.

El frío industrial. Termodinámica de la refrigeración. Fluidos refrigerantes. Sistemas de refrigeración y congelación. Experiencias y cálculos de refrigeración y congelación.

Tema 10. Producción de Frío. OPCIONAL

Métodos de producción de frío. Principio de funcionamiento de la producción de frío mecánico. Máquinas frigoríficas de compresión mecánica. Ciclos frigoríficos. Descongelación y tipos de descongelación. Tecnologías de producción y distribución del frío. Aplicaciones y cálculos.

3.2. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS Y ENLACES

➤ **BIBLIOGRAFÍA**

- Aguado, J. y col., (1999) Ingeniería de la industria alimentaria. Vol. I Conceptos básicos, Síntesis, Madrid,
- Alarcón Creus, J. , (1992) Tratado práctico de refrigeración automática, Marcombo Boixareu ,
- Amigo Martín, P., (2005) Tecnología del Frío y frigo conservación de alimentos,

- A.Vicente, Coulson, J.M. and Richardson, J.F. , (1993) Chemical engineering Vol. 2 Particletechnology and separation processes, Pergamon Press, Oxford,
- Ibarz, A. y Barbosa-Cánovas G.V. , (2005) Operaciones unitarias en la ingeniería dealimentos, Mundi-Prensa,, Madrid
- Leniger, H. A.; Baverloo, W. A. , (2002) Food Process engineering, Springer, London
- ,Levenspiel, O., (1996) Flujo de fluidos e intercambio de calor, Reverté, Barcelona
- McCabe, W. L. Smith, J.C. and Harriot, P. , (1991) Operaciones básicas de Ingeniería Química, Mc. Graw-Hill, Inc., Madrid
- Pita, E.G. , (2002) Principios y sistemas de refrigeración., LIM USA ,
- Richardson, P. , (2004) Tecnologías térmicas para el procesado de los alimentos, Acribia, Zaragoza,
- Rodríguez, F. y col. , (2002) Ingeniería de la industria alimentaria, Vol. II y Vol. III Operaciones de procesado de alimentos, Síntesis, Madrid

➤ **RECURSOS:**

Se compartirán durante el curso en función de la evolución de la asignatura.



La asignatura se desarrollará a través de los siguientes métodos y técnicas generales, que se aplicarán diferencialmente según las características propias de la asignatura:

- **Estudio del alumno:** trabajo individual del alumno en el que estudie la materia teórica. La universidad ofrece al alumno asesoramiento en técnicas de estudio a través de las tutorías personales y la realización de cursos específicos, actividades coordinadas por el Servicio de Atención al Estudiante (SAE).

- **Exposición del profesor:** el profesor desarrollará, mediante clases magistrales y dinámicas los contenidos recogidos en el temario, que podrán haber sido puestas previamente a disposición del alumno en forma de fotocopias o a través de la plataforma virtual.
- **Ejercicios y problemas prácticos:** consistirán en la resolución por parte del alumno, individualmente, de problemas u otros ejercicios propios de la disciplina correspondiente y que les permita adquirir las consecuentes competencias.
- **Prácticas de laboratorio:** consistirán en la exposición por parte del profesor de una labor práctica de laboratorio que los alumnos deberán realizar a continuación, individualmente o en grupo, y que les permita adquirir competencias en el análisis instrumental, en el reconocimiento de estructuras geológicas, biológicas o de otros tipos, en la identificación de categorías taxonómicas, etc. Podrá exigirse a los alumnos, de acuerdo con lo que se establezca en la guía docente, la entrega de una memoria de prácticas.
- **Tutoría personalizada:** tutoría individual del alumno con el profesor en la que este le oriente en el estudio, le dirija los trabajos que esté realizando y le resuelva las dudas que se le planteen.

Actividades de evaluación: exámenes parciales y finales, exámenes prácticos y otras pruebas de evaluación.



La distribución de horas de dedicación según actividades y créditos ECTS se recoge en el siguiente cuadro:

Tipos de actividades	Horas dedicación	% dedicación
Exposición del profesor:	20	20%

Ejercicios y problemas prácticos	20	20%
Prácticas de laboratorio	12	12%
Tutoría personalizada	0.7	0.7%
Actividades de evaluación	2	2%
Estudio del alumno	45.3	45.3%
Total	100	100%

La asignatura consta de 4 créditos ECTS. La correspondencia de esta distribución entre horas y créditos ECTS se obtiene de la siguiente relación: 1 crédito ECTS equivale a 25 horas de trabajo del alumno.



La evaluación es un componente fundamental de la formación del alumno. Está compuesta por un examen final escrito y la evaluación continua, que consta de ejercicios y actividades evaluables.

La evaluación de esta asignatura se realiza mediante la media del examen (valorado en un 60% de la nota final, 40% teoría+30% problemas) y la realización de un trabajo obligatorio individual (valorado en un 10% de la nota final), exposición del trabajo (valorado en un 10% de la nota final), Memoria de Prácticas (valorado en un 10% de la nota final).

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Examen final escrito (teoría y problemas)	Teoría 40% Problemas 20%
Trabajo obligatorio	20%
Exposición del trabajo	10%
Memoria de Prácticas	10%
Evaluación Continua	Extra+10%
TOTAL	100%

➤ **EXAMEN (60 % DE LA NOTA FINAL)**

La superación de dicho examen constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura. El alumno deberá tener en el examen al menos un 5 sobre 10 en las DOS PARTES DE LAS QUE CONSTA EL EXAMEN (Teoría y problemas), BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA SE HARA MEDIA ENTRE LAS DOS PARTES DEL EXAMEN SI UNA NOTA ES INFERIOR A 5. El alumno con nota inferior de cinco en una de las dos partes se considerará suspenso, incluso teniendo una parte aprobada. Si un alumno aprobara una parte del examen, su nota no se guardará para convocatorias posteriores; teniendo que examinarse de nuevo de todas las partes del EXAMEN. Dicho de otra manera, la única forma de aprobar la asignatura es aprobando las dos partes de las que consta el Examen.

Por tanto, para realizar la ponderación con el resto de las notas (entregable del trabajo obligatorio, presentación de trabajo obligatorio y cuaderno de prácticas) se debe tener aprobado el examen en su totalidad.

El alumno dispondrá de dos convocatorias de examen por curso académico.

El examen de teoría constará preguntas tipo test (respondus) y de problemas (exclusivamente en formato EXCEL, el resto de los formatos no se aceptarán, suspendiendo la asignatura, ya que los alumnos suspenderán el EXAMEN) o de casos prácticos.

Los problemas se publicarán en la plataforma Blackboard con suficiente antelación, antes del periodo de exámenes, por lo que bajo ningún caso se aceptarán problemas entregados

posteriormente a la fecha de inicio de los exámenes (por favor consulte el calendario de su curso para conocer la fecha última de entrega).

Los criterios para la evaluación del examen escrito se presentan en la siguiente tabla:

No se guardará la nota del examen, si éste estuviera aprobado, para una convocatoria de un curso posterior.

COMPONENTES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Preguntas de teoría ¹	58%
Temas de especialidad problemas ²	42%
TOTAL	100%

Nota: 1. Una pregunta estará bien contestada cuando la respuesta sea correcta, esto es, acorde con lo expresado por el profesor de forma oral, escrita o por medios audiovisuales, y acorde también con la bibliografía recomendada, que el alumno deberá conocer y utilizar asiduamente. Errores de especial gravedad podrán suponer, a criterio del profesor, la puntuación nula en la pregunta

Nota: 2 Un ejercicio está bien hecho si el resultado final (del ejercicio o apartado) es correcto y si el procedimiento para llegar a él es completo y correcto. Si el resultado fuere incorrecto, el profesor, según su criterio, puntuará el ejercicio en función de la gravedad de los errores, y de acuerdo con los procedimientos estandarizados que recoge la bibliografía y explica el profesor.

- El examen-teoría, constará de aproximadamente 40 preguntas tipo test de opción múltiple, con 4 opciones de respuesta, siendo una la correcta o la falsa. Cada pregunta correcta se puntuará positivamente. Cada TRES PREGUNTAS incorrectas se puntuará negativamente (restará) con el valor de una contestada correctamente, en otras palabras, cada pregunta mal contestada restará 1/3 de una bien contesta. Cada pregunta sin contestar, ni sumará ni restará.

• Según el transcurso de la asignatura; Queda a la elección del profesor poner una o dos preguntas para desarrollar en el examen cuya puntuación máxima será el 30 % de la nota final del examen.

El examen-Problemas: Consta de dos problemas que se resolverán en Excel y que como ya se ha dicho se entregarán por la plataforma.

➤ **ENTREGABLE TRABAJO OBLIGATORIO (20% DE LA NOTA FINAL)**

La superación del trabajo constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura. El alumno deberá tener en el trabajo al menos un 5 para poder realizar la ponderación con la nota de la presentación. El alumno con nota inferior se considerará suspenso. En el caso de tener el trabajo obligatorio superado y no aprobar el examen, se guardará la nota del entregable hasta la segunda convocatoria de examen, perteneciente al curso académico actual.

No se admitirán trabajos fuera de la fecha límite de entrega, que será comunicada al alumno con suficiente antelación. Con la no presentación del trabajo obligatorio se considerará suspensa la asignatura, independientemente de la nota obtenida en el examen.

La presentación del trabajo se hará **exclusivamente mediante la plataforma Blackboard y únicamente en formato PDF. Trabajos presentados en otros formatos y enviados por correo electrónico no se evaluarán, suspendiéndose la asignatura.**

Con la **no presentación del trabajo obligatorio se considerará suspensa la asignatura,** independientemente de la nota obtenida en el examen. Teniéndose que evaluar de nuevo de todas las partes evaluables, salvo del entregable de laboratorio.

TAMBIEN, El entregable se considerará suspenso, si se detectan en Turnitin niveles de coincidencia anormalmente altos y/o si no se cita correctamente en el texto o no se adjunta la bibliografía correcta.

➤ **EXPOSICIÓN DEL TRABAJO EXPOSICIÓN DEL TRABAJO (10% DE LA NOTA FINAL)**

La exposición del trabajo se realizará exclusivamente en grabación de PowerPoint o PDF si la presentación es virtual (GOOGLE meets) y se enviará exclusivamente a través de la plataforma.

La superación de la exposición del trabajo **no constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura. La no presentación de la exposición no se considerará suspensa la asignatura,** pero a la hora de hacer la media de la asignatura contará como

un 0. Al final de la presentación el profesor o los compañeros del alumno podrán hacer preguntas al alumno.

De ser presencial o virtual, la fecha de inicio del periodo de la presentación del trabajo será comunicada al alumno con suficiente antelación para que el alumno pueda hacer reserva en el calendario virtual del profesor (Google calendar). Esta será la única manera de programar las presentaciones, esto quiere decir que si no hay una invitación en el calendario virtual del profesor no se agendarán las presentaciones presenciales o virtuales.

En el caso de tener ambas partes del trabajo obligatorio superado y no aprobar el examen, se guardará su nota (presentación + entregable trabajo) hasta la segunda convocatoria de examen perteneciente al curso académico actual.

➤ **MEMORIA DE PRÁCTICAS (10% DE LA NOTA FINAL)**. La superación de la memoria no constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura, pero a la hora de hacer la media de la asignatura contará como un 0. La fecha de la presentación del manual de prácticas será comunicada, con suficiente antelación, pero se recomienda que su entrega sea antes de dos semanas después del último día de las prácticas.

No se exige ni un número mínimo de palabras para poder presentar la memoria, ni un formato específico, el alumno puede elegir como hacer su cuaderno, por ejemplo: haciendo una presentación powerpoint con las prácticas realizadas y los resultados y conclusiones obtenidas.

En el caso de tener la memoria de prácticas superada y no aprobar el examen, se guardará su nota hasta la segunda convocatoria de examen perteneciente al curso académico actual.

Las prácticas son OBLIGATORIAS, si el alumno no acude a las prácticas y no tiene una causa justificada (viaje de negocios, operación médica, etc.) comunicada mediante correo electrónico y justificantes (billetes de avión o tren, reserva de hotel o de coche de alquiler, volante del médico, etc.) el alumno suspenderá la asignatura.

➤ **EVALUACIÓN CONTINUA (10% DE LA NOTA FINAL)**.

A lo largo del curso, es elección del profesor proponer a través de la plataforma, hasta 5 actividades de evaluación continua como: temas de conversación y debate, pequeños problemas, etc. La puntuación máxima será de un 10 % sobre la nota final (1 punto de los 10 posibles) y se añadirá para mejorar las medias de las notas más

bajas. Pero esta puntuación extra únicamente hará media en las partes en las que se haya superado al menos en un 4 sobre 10.

Su realización será voluntaria, pero deberá de ser entregada antes de que empiece el periodo de exámenes.

Criterios de calificación de la evaluación continua

Los criterios para la evaluación del trabajo obligatorio se presentan en la siguiente tabla, donde se resumen los aspectos a valorar y el porcentaje que representa cada uno de los mismos:

COMPONENTES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Contenidos generales	20%
Temas de especialidad	65%
Otras aportaciones	15%
TOTAL	100%

Los criterios para la evaluación de la evaluación continua son los siguientes:

ASPECTO DEL TEXTO	CARACT. POSTIVAS	1	0,75	0,5	0,25	0	CARACT. NEGATIVAS
Estructura (orden lógico)	Bien organizado	X					Sin orden, índice o esquema
Formato	Adecuado	X					Inadecuado
Objetivos	Fundamentados y claros			x			No se especifican
Expresión escrita	Corrección gramatical y ortografía			x			Incorrección y faltas
Metodología	Bien expuesta			x			Mal o no se explica
Bibliografía	Se utiliza la necesaria	X					No hay indicios de ello

Terminología	Adecuado uso	X					Uso inadecuado
Análisis	Corrección	X					Incorrección
Interpretación	Rigurosa		X				Defectuosa o inexistente
Conclusión	Existe, clara y correcta	X					Confusa, errada o ausente
Argumentación	Coherente y acertada	X					Afirmaciones poco coherentes

Los criterios para la evaluación de una exposición oral individual realizada por teléfono o mediante charla interactiva son los siguientes:

DESTREZAS Y ACTITUDES	PROPORCIÓN
Capacidad para integrar aportaciones, correcciones, etc.	5%
Expresión verbal	5%
Capacidad de exponer	5%
Control del tiempo	20%
Dominio del tema	20%
Organización	20%
Rigor académico	25%
TOTAL	100%



Para el apoyo tutorial, el alumno tendrá a su disposición un equipo docente encargado de acompañar al alumno durante toda su andadura en el proceso formativo, prestando una atención personalizada al alumno. Sus funciones están claramente diferenciadas

complementándose al mismo tiempo. Las dos personas principales de este acompañamiento tutorial son:

- **Profesor docente:** encargado de resolver todas las dudas específicas de la asignatura y de informar al alumno de todas las pautas que debe seguir para realizar el estudio de la asignatura.
- **Tutor personal o de grupo:** asignado al alumno al iniciar los estudios de Grado y que orienta al alumno tanto en cuestiones académicas como personales.
- El alumno dispondrá de un horario de tutorías para contactar con estas figuras durante toda su formación académica. La información sobre el horario la encontrará el alumno en la plataforma virtual.

Horario de tutorías de la asignatura: lunes de 10:00 a 11:00 y miércoles de 17:00 a 18:00

En relación a los horarios de atención en tutorías para consultas, aclaración de dudas, revisiones de trabajos y exámenes, etc., el profesor informará en la plataforma Blackboard de las franjas en las que tenga disponibilidad, pudiendo variar de un cuatrimestre a otro y también durante los meses de verano. Todo ello será informado oportunamente y con suficiente antelación a través del Campus Virtual.

Herramientas para la atención tutorial: Plataforma Blackboard, atención telefónica, Googlemeets.



Horario de la asignatura: El alumno deberá consultar los horarios de clases de la asignatura en el apartado correspondiente dentro de la página web de la UCAV: www.ucavila.es. Igualmente, se informará de ellos en la Plataforma Blackboard.

Las sesiones se desarrollarán según la siguiente tabla, en la que se recogen el calendario de temas y las actividades de evaluación:

CONTENIDOS	ACTIVIDADES Y EVALUACIÓN
1ª y 2ª semana	
Presentación y Tema 1	
3ª-4ª semana	
Temas 2 y 3	
5ª-6ª Semana	
Temas 4 y 5	Al final de la 8ª semana se hará un parcial de los temas vistos.
7ª-8 semana	
Temas 6 y 7	En esta semana se entregará el trabajo de grupo
9ª-10ª semana	
Temas 8	
11ª – 12ª semana	
Tema 9	
13ª-14 semana	
Tema 10	Presentación del trabajo
15ª semana	
	Examen final

El peso de cada unidad formativa dentro de cada asignatura queda determinado en el cronograma por el tiempo dedicado a la misma. El alumno deberá acometer el estudio marcado por la herramienta de planificación utilizada en el campus virtual, después de la planificación realizada con su tutor. A continuación, se muestra una tabla con las unidades didácticas que componen la asignatura y las unidades de tiempo que se requieren para su estudio.

Unidades didácticas	Unidad de tiempo	HORAS DEDICACIÓN
Unidad 1	8	8 HORAS
Unidad 2	10	10 HORAS
Unidad 3	10	10 HORAS
Unidad 4	10	10 HORAS
Unidad 5	10	10 HORAS
Unidad 6	11	11 HORAS
Unidad 7	11	11 HORAS
Unidad 8	10	10 HORAS
Unidad 9	10	10 HORAS
Unidad 10	10	10 HORAS
Total	100	100

El plan de trabajo y las semanas son orientativos, pudiendo variar ligeramente, dependiendo de la evolución del alumno durante las distintas sesiones.