

DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura: Fundamentos de Ingeniería Bioquímica I	
Número de créditos Plan 2001: 6	Número de créditos ECTS: 5
Carácter (troncal T, obligatoria Ob, optativa, Op): T	
Titulación: Licenciatura en Biotecnología	Departamento: Tecnología de Alimentos
Cuatrimestre: 1^{er} cuatrimestre 2º curso	Idioma: Español
Página web:	Dossier electrónico (Sí/No): No
Profesor coordinador: Vicente Gimeno Añó	e-mail: gimeno@tecal.udl.es
Otros profesores:	e-mail:

INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

En los procesos industriales es importante conocer las materias y las energías involucradas en los mismos y sobre todo cuales son las cantidades de estas propiedades que se transfieren en cada operación del proceso, datos que son fundamentales para el control y el correcto diseño de los equipos del proceso.

El estudio de las operaciones que forman un proceso industrial se realiza mediante los fenómenos de transporte, reconociendo la propiedad o propiedades que se transfieren en cada etapa: materia, energía y cantidad de movimiento. Este estudio comprende la cantidad y clase de propiedad que se transporta mediante la aplicación de balances, así como la velocidad a la que se transfiere la propiedad, teniendo en cuenta el modo en que se realiza el proceso (estacionario o no estacionario) y el tipo de transporte (molecular o turbulento).

OBJETIVOS GENERALES

El estudiante que supere la asignatura debe conocer:

- 1.- Los fenómenos de transporte y los mecanismos que rigen las principales operaciones básicas de la ingeniería bioquímica.
- 2.- La cantidad de propiedad que se transfiere en una operación básica de un proceso industrial.
- 3.- La velocidad a la que se produce el proceso de transferencia utilizando las leyes de velocidad (ley de Fick, Fourier y Newton).
- 4.- El valor de las propiedades de transporte: difusividad, conductividad y viscosidad.
- 5.- Los procedimientos de cálculo para solucionar casos en régimen transitorio en transporte molecular.
- 6.- Los principios del régimen turbulento: coeficientes individuales y globales de transporte de propiedad.

El estudiante que supere la asignatura debe ser capaz de:

- 7.- Plantear y resolver problemas de balances macroscópicos de materia, energía y cantidad de movimiento.
- 8.- Plantear y resolver problemas de balances microscópicos.
- 9.- Aplicar los balances de propiedad para diseñar un proceso industrial y controlar el funcionamiento de una planta de procesado.

PROGRAMA TEÓRICO Y PRÁCTICO

TEMARIO DE TEORÍA

UNIDAD TEMÁTICA 1: INTRODUCCIÓN

TEMA 1. - INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES BÁSICAS. CONCEPTOS FUNDAMENTALES. Proceso o procedimiento. Ingeniería de los procesos agrícolas. Diagramas de flujo. Operaciones Básicas. Operaciones continuas y discontinuas. Régimen estacionario y transitorio. Fundamentos científicos de la ingeniería.

TEMA 2.- INSTRUMENTOS FÍSICO-MATEMÁTICOS: SISTEMAS DE MAGNITUDES Y UNIDADES. ANÁLISIS DIMENSIONAL.

Sistemas de unidades. Múltiplos y submúltiplos. Conversión de unidades. Factor de conversión. Análisis dimensional: objetivos, principios y métodos.

TEMA 3.- TÉCNICAS DE CÁLCULO.

Representaciones gráficas. Métodos de resolución aproximados de ecuaciones de una sola variable: Método gráfico, Métodos iterativos. Métodos de resolución aproximados de un sistema de ecuaciones. Métodos de integración aproximados: Integración numérica, Integración gráfica.

TEMA 4.- INTRODUCCIÓN A LOS FENÓMENOS DE TRANSPORTE.

Introducción histórica. Fenómenos de transporte. Definición. Regímenes de circulación. Experimento de Reynolds. Mecanismos de los fenómenos de transporte: transporte de cantidad de movimiento, de energía y de materia. Leyes de velocidad. Fenómenos acoplados.

TEMA 5.- CLASIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES BÁSICAS.

Introducción. Operaciones básicas físicas de transferencia de materia. Operaciones básicas físicas de transmisión de calor. Operaciones básicas físicas de transferencia simultánea de calor y materia. Operaciones básicas físicas de transporte de cantidad de movimiento. La operación básica química. La reacción química. Modelo matemático de una operación básica. Nivel de descripción.

UNIDAD TEMÁTICA 2: FUNDAMENTOS DE LOS FENÓMENOS DE TRANSPORTE

TEMA 6.- BALANCES MACROSCÓPICOS DE MATERIA.

Generalidades. Ecuación del balance de materia. Balance de materia aplicado a un componente. Aplicación de los balances de materia. Balances de materia en sistemas con reacción química. Sistemas con recirculación y purga.

TEMA 7.- BALANCES MACROSCÓPICOS DE ENERGÍA.

Generalidades. Ecuación del balance de energía. Balance entálpico. Balance de energía mecánica: ecuación de Bernouilli.

TEMA 8.- BALANCES MACROSCÓPICOS DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO.

Generalidades. 2ª ley de Newton. Ecuación del balance de cantidad de movimiento. Fuerzas másicas y fuerzas superficiales.

TEMA 9.- ECUACIONES DE VELOCIDAD.

Introducción. Transporte de cantidad de movimiento: ley de Newton de la viscosidad. Transmisión de energía: ley de Fourier de la conducción de calor. Transferencia de materia: ley de Fick de la difusión. Ecuación general de velocidad.

TEMA 10.- PROPIEDADES DE TRANSPORTE POR DIFUSIÓN MOLECULAR.

Viscosidad (fluidos newtonianos): gases, líquidos. Conductividad térmica: gases, líquidos, sólidos. Difusividad: gases, líquidos, sólidos.

TEMA 11.- TRANSPORTE MOLECULAR EN RÉGIMEN ESTACIONARIO.

Introducción. Transporte simple: transporte de calor, transporte de cantidad de movimiento, transporte de materia.

TEMA 12.- TRANSPORTE MOLECULAR EN RÉGIMEN NO ESTACIONARIO.

Introducción. Soluciones analíticas. Gráficas de las soluciones analíticas. Aplicaciones a cuerpos finitos.

TEMA 13.- TRANSPORTE TURBULENTO.

Introducción. Descripción de la turbulencia. Transporte de cantidad de movimiento, calor y materia en una sola fase. Transporte total de propiedad en una sola fase. Coeficientes individuales de transporte. Coeficientes globales de transporte. Cálculo de coeficientes individuales de transporte.

TEMARIO DE PRÁCTICAS

Práctica 1.- Balance macroscópico de materia en régimen no estacionario y sin reacción química. Dilución de una solución concentrada.

Práctica 2.- Balance macroscópico de energía en estado no estacionario. Calentamiento de un tanque agitado.

PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Tipo de actividad	Descripción	Dedicación (horas)	Semana	Objetivo de formación
TEO	Tema 1. Introducción a las operaciones básicas	2	1	1
TEO	Tema 2. Instrumentos físico-matemáticos	3	1 y 2	1
TEO	Tema 3. Técnicas de cálculo	2	2	1
TEO	Tema 4. Introducción a los fenómenos de transporte	1	2	1
TEO	Tema 5. Clasificación de las operaciones básicas	4	3	2
TEO	Tema 6. Balances macroscópicos de materia	2	4	8 y 9
PRO	Tema 6. Balances macroscópicos de materia	10	5 y 6	8 y 9
PRA	Prácticas laboratorio	4	7	8 a 10
PRA	Prácticas laboratorio	4	8	8 a 10
EXA	Examen parcial	2	9	8 a 10
TEO	Tema 7. Balances microscópicos de energía	2	9	3
PRO	Tema 7. Balances microscópicos de energía	6	9 y 10	3
TEO	Tema 8. Balances microscópicos de cantidad de movimiento	1	10	3
PRO	Tema 8. Balances microscópicos de cantidad de movimiento	1	10	3
TEO	Tema 9. Ecuaciones de velocidad	3	11	4 y 5
PRO	Tema 9. Ecuaciones de velocidad	1	11	4 y 5
PRO	Tema 10. Propiedades de transporte por difusión molecular	1	12	4 y 5
TEO	Tema 11.- Transporte molecular en régimen estacionario	2	12	4 y 5
PRO	Tema 11.- Transporte molecular en régimen estacionario	1	12	4 y 5
TEO	Tema 12.- Transporte molecular en régimen no estacionario	1	13	6
PRO	Tema 12.- Transporte molecular en régimen no estacionario	4	13 y 14	6
TEO	Tema 13.- Transporte turbulento	1	14	7
EXA	Examen parcial	2	15	10

BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

AUCEJO, A.; BENAIGES, M.D.; BERNA, A.; SANCHOTELLO, M. y SOLÀ, C. 1999. Introducció a l'Eginyeria química. Biblioteca Universitaria Pórtico. Barcelona.

COSTA NOVELLA, E.; SOTELO, J.L.; CALLEJA, G.; OVEJERO, G.; DE LUCAS, A.; AGUADO, J. y UGUINA, M. A. 1983. "Ingeniería Química". Volumen I.- Conceptos generales. Ed. Alhambra Universidad. Madrid.

COSTA, E. 1983. Ingeniería química. 2.- Fenómenos de transporte. Alhambra Universidad. Madrid.

COSTA, J.; CERVERA, S.; CUNILL, F.; ESPLUGLAS, S.; MANS, C. y MATA, J. 1993. Curso de química técnica. Introducción a los procesos, las operaciones unitarias y los fenómenos de transporte en la Ingeniería Química. Editorial Reverté. Barcelona.

IBARZ, A.; BARBOSA, G.; GARZA, S. y GIMENO, V. 2000. Métodos experimentales en la ingeniería alimentaria. Ed. Acribia. Zaragoza.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTÁRIA

COSTA, J.; ESPLUGLAS, S.; GIMÉNEZ, J.; MANS, C. y TEJERO, J. 1994. Problemes d'introducció a l'enginyeria química. Publicacions Universitat de Barcelona. Barcelona.

IBARZ, A. y BARBOSA, G. 1999. Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos. Ed. Technomic Publishing Company. Lancaster, Pennsylvania.

PEIRÓ, J.J. 1997. Balances de materia. Problemas resueltos y comentados. Vol. II. Servicio de Publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

TARRAZÓ, J. y BENEDITO, J.J. 1996. Problemas de operaciones básicas en la ingeniería de alimentos. Servicio de Publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

METODOLOGÍA

Los objetivos anteriormente propuestos se pretenden alcanzar mediante una metodología docente basada en tres tipos de actividades bien diferenciadas: clases de teoría, clases de resolución de problemas y casos y prácticas de laboratorio.

Clases de Teoría

Las clases teóricas de aula serán de tipo magistral, ya que permiten una explicación equilibrada de los principales conceptos de los fundamentos de la ingeniería se desarrollarán en el aula, y permite proporcionar a los estudiantes una base sólida para la resolución de los casos prácticos que se tratarán en los diferentes temas de la asignatura.

Clases de Problemas

En las clases de problemas de aula, se plantearán y resolverán diversos problemas y casos prácticos, para lo que será necesario que el alumno aplique los conceptos teóricos desarrollados previamente en las clases de teoría. Esto permite consolidar los conceptos teóricos básicos, a la vez que estimula el interés del alumno por la asignatura al plantearle casos con los que podría tener que enfrentarse en su hipotética vida profesional.

Prácticas de laboratorio:

Las prácticas se realizarán en laboratorio. Este tipo de actividad docente permite al alumno una mejor comprensión de algunos conceptos teóricos, a la vez supone una aproximación a una metodología de trabajo cercana a la investigación.

La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria. El objetivo es que este tipo de actividad pueda realizarse en grupos reducidos de 2 ó 3 alumnos por grupo. Cada grupo realizará dos sesiones prácticas de, aproximadamente, 4-5 horas cada una.

Una vez realizado el trabajo experimental, y con los datos experimentales obtenidos por cada grupo, debe realizarse un informe de todo el trabajo realizado en el laboratorio, donde se detalle, la metodología utilizada, los resultados obtenidos y una discusión de los mismos

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Los conocimientos adquiridos por los alumnos se evaluarán mediante un sistema de evaluación continuada, que engloba las siguientes actividades:

- 1.- Prueba escrita (1er parcial): Supondrá un 45 % de la nota final de la asignatura.
- 2.- Prueba escrita (2º parcial): Supondrá un 45 % de la nota final de la asignatura.
- 3.- Prácticas de laboratorio: Supondrá un 10 % de la nota final de la asignatura.

Cada una de las pruebas escritas puede constar de dos partes:

Teoría:

Preguntas cortas, con un valor del 10-20% sobre la nota total de cada prueba escrita. Esta parte debe realizarla el alumno sin documentación.

Resolución de problemas:

Para la resolución de los problemas se podrá disponer de formulario, tablas de conversión, gráficos. En cada prueba escrita, el valor de esta parte será de 80-90%.

Prácticas de laboratorio

Se valorará:

Asistencia al laboratorio.

Manejo y metodología de trabajo en el laboratorio.

Informe de prácticas: presentación, redacción, contenido.

TAULA 1. VOLUMEN DE TRABAJO PREVISTO POR EL PROFESOR
ASIGNATURA: Fundamentos de Ingeniería Bioquímica

Créditos ECTS: 5

	Descripción Técnica	Actividad presencial Alumno		Actividad no presencial Alumno		Evaluación			Tiempo total (horas)	ECTS
		Objetivos	Horas dedicación	Trabajo alumno	Horas dedicación	Procedimiento	Tiempo (horas)	Peso calificación (%)		
Teoría	Clase magistral (Aula)	Explicación de los principales conceptos	17	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	23	Pruebas escritas sobre la teoría del programa de la asignatura	8	18	40	1,3
Problemas y casos	Clase participativa (Aula)	Resolución de problemas y casos	25	Aprender a resolver problemas y casos	50	Pruebas escritas sobre problemas y casos explicados a l'Aula		72	83	2,8
Seminario	Clase participativa (Grupos reducidos)	Realización de actividades de discusión o aplicación		Resolver problemas y casos. Discusiones		Pruebas escritas o orales				
Laboratorio	Práctica de Laboratorio (Grupos reducidos)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir	10	Realizar memoria	15	Entrega de memorias. Pruebas escritas o orales	1	10	26	0,87
Aula de informática	Práctica de aula de informática (Grupos reducidos)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir		Realizar memoria		Entrega de memorias. Pruebas escritas o orales				
Prácticas de campo	Practica de campo	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir		Realizar memoria		Entrega de memorias. Pruebas escritas o orales				
Visites	Visita a explotaciones o industrias	Realización de la visita		Realizar memoria		Entrega de memorias. Pruebas escritas o orales				
Actividades dirigidas	Trabajo del alumno (individual)	Orientar al alumno en el trabajo (en horario de tutorías)	1	Realizar un trabajo bibliográfico, práctico, etc.		Entrega del trabajo			1	0,03
Totales			53		88		9		150	5

TAULA 2. VOLUM DE TREBALL I DEDICACIÓ REAL DE L'ESTUDIANT

ASSIGNATURA:

Data	Setmana 1		Setmana 2		Setmana 3		Setmana 4		Setmana 5		Setmana 6		Setmana 7		Setmana 8		Setmana 9		Setmana 10		Setmana 11	
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Teoria																						
Problemes																						
Seminari																						
Laboratori																						
Aula informàtica																						
Pràctiques de camp																						
Visites																						
Activitats																						
	Setmana 12		Setmana 13		Setmana 14		Setmana 15		Setmana 16		Setmana 17		Setmana 18		Setmana 19		Setmana 20		Setmana 21		TOTAL	
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Teoria																						
Problemes																						
Seminari																						
Laboratori																						
Aula informàtica																						
Pràctiques de camp																						
Visites																						
Activitats																						

P: Nombre d'hores Presencials a classe de teoria, pràctiques, etc..
 NP: Nombre d'hores de Treball No Presencials. Treball personal previ i posterior a les classes, passar apunts, recerca bibliogràfica, elaboració de memòries, estudi individual o en grup, assistència a tutories, preparació i realització d'exàmens, etc.

Tabla 3.- FICHA TÉCNICA ASIGNATURA:

Nombre de la asignatura: Fundamentos de Ingeniería Bioquímica I	
Número de créditos Plan 2001: 6	Número de créditos ECTS: 5
Carácter (troncal T, obligatoria Ob, optativa Op): T	
Titulación: Licenciatura en Biotecnología	Departamento: Tecnología de Alimentos
Cuatrimestre: 1º	Idioma: Español
Página web: No	Dossier electrónico (Si/No): No
Profesor coordinador: Vicente Gimeno Añó	e-mail: gimeno@tecal.udl.es
Otros profesores:	e-mail:

OBJECTIVOS (máximo 3 líneas)
- Conocer las distintas Operaciones Básicas en Industria Bioquímica. - Plantear y resolver balances macroscópicos y microscópicos de propiedad. - Conocer los fenómenos de transporte.

METODOLOGÍA DOCENTE (abreviada, máximo 4 líneas)
La teoría se realizará mediante clases magistrales. Los problemas se realizarán mediante resolución de problemas con el sistema de clase participativa. Las prácticas de laboratorio se realizarán mediante la realización de experimentos para la obtención de datos, y posterior realización de un informe de prácticas dirigido mediante tutorías.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (ponderación actividades)
Evaluación continuada en la que se evaluarán: Teoría y resolución de problemas: Se realizarán dos pruebas escritas con preguntas de teoría y resolución de problemas. La ponderación de las pruebas en la nota final de la asignatura será del 90%. Prácticas de laboratorio: Mediante asistencia, entrega de informe y prueba escrita. La ponderación de las prácticas de laboratorio será del 10% de la nota final.

PROGRAMA DE CONTENIDOS
Teórico (Poner solamente título de los temas)
1.- Introducción a las operaciones básicas. 2.- Instrumentos físico-matemáticos: sistemas de magnitudes y unidades. Análisis dimensional 3.- Técnicas de cálculo. 4.- Introducción a los fenómenos de transporte. 5.- Clasificación de las operaciones básicas. 6.- Balances macroscópicos de materia. 7.- Balances macroscópicos de energía. 8.- Balances macroscópicos de cantidad de movimiento. 9.- Ecuaciones de velocidad. 10.- Propiedades de transporte por difusión molecular. 11.- Transporte molecular en régimen estacionario. 12.- Transporte molecular en régimen no estacionario. 13.- Transporte turbulento.
Práctico (Poner solamente los grandes grupos y tipos de actividad)
PRÁCTICAS DE LABORATORIO Práctica 1.- Balance macroscópico de materia en régimen no estacionario y sin reacción química. Dilución de una solución concentrada. Práctica 2.- Balance macroscópico de energía en estado no estacionario. Calentamiento de un tanque agitado.

OBSERVACIONES
Sería conveniente que el alumno haya superado las asignaturas de Fundamentos de Matemáticas.

