

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

**DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA**

NOMBRE DE MATERIA	BIOINGENIERÍA II	
CLAVE DE MATERIA	IQ306	
DEPARTAMENTO	INGENIERÍA QUÍMICA	
CÓDIGO DE DEPARTAMENTO		
CENTRO UNIVERSITARIO	CUCEI	
CARGA HORARIA	TEORÍA	70
	PRÁCTICA	30
	TOTAL	100
CRÉDITOS	11 (ONCE)	
TIPO DE CURSO	CURSO-LABORATORIO	
NIVEL DE FORMACIÓN PROFESIONAL	PREGRADO (LICENCIATURA)	
PRERREQUISITOS	IQ305, IQ214.	

OBJETIVO GENERAL :

EN ESTE CURSO EL ALUMNO APLICARÁ CONCEPTOS DE TERMODINÁMICA, CINÉTICA Y FENÓMENOS DE TRANSPORTE AL DISEÑO DE SISTEMAS CELULARES Y ENZIMÁTICOS ECONÓMICAMENTE ATRACTIVOS.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS :

EL ALUMNO SERÁ CAPAZ DE ANALIZAR LA INFORMACIÓN PROVENIENTE DE CINÉTICAS MICROBIANA O ENZIMÁTICA, PARA DETERMINAR LAS MEJORES CONDICIONES ASOCIADAS CON EL DISEÑO DE UN PROCESO.

EL ALUMNO EVALUARÁ Y PROCESARÁ LA INFORMACIÓN PROVENIENTE DE ESTUDIOS DE CULTIVO CONTINUO PARA CARACTERIZACIÓN CINÉTICA DE PROCESOS MICROBIANOS.

EL ALUMNO COMPRENDERÁ LOS FENÓMENOS DE TRANSFERENCIA ENTRE LAS CÉLULAS Y EL MEDIO DE CULTIVO.

EL ALUMNO CALCULE SISTEMAS DE AGITACIÓN PARA PROCESOS MICROBIANOS Y CONOZCA LAS TENDENCIAS ACTUALES EN LOS SISTEMAS REFERIDOS APOYADO EN CATÁLOGOS Y LITERATURA PROVENIENTE DE LAS FIRMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.

EL ALUMNO DISEÑARÁ CICLOS DE ESTERILIZACIÓN DE MEDIOS DE FERMENTACIÓN APLICANDO LOS CONCEPTOS DE INGENIERÍA CORRESPONDIENTES, ADEMÁS DE DISEÑAR SISTEMAS DE ESTERILIZACIÓN DE FLUIDOS A BIORREACTORES, PARTICULARMENTE AIRE.

EL ALUMNO CONOCERÁ LOS DIFERENTES CRITERIOS PARA EL ESCALAMIENTO DE PROCESOS MICROBIANOS Y EN BASE A ELLOS ESTABLECERÁ LA MEJOR ALTERNATIVA INGENIERIL.

EL ALUMNO CONOZCA LAS NUEVAS TENDENCIAS EN LAS TÉCNICAS DE PURIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS DE ACTIVIDAD MICROBIANA ECONÓMICAMENTE ATRACTIVOS.

EL ALUMNO APLIQUE ADECUADAMENTE LOS CRITERIOS DE INGENIERÍA A FIN DE EXPLOTAR LAS POTENCIALIDADES DE LOS MICROORGANISMOS A LA ESCALA INDUSTRIAL, PARTICULARMENTE EN EL DISEÑO DE REACTORES.

CONTENIDO TEMÁTICO SINTÉTICO :

UNIDAD I INTRODUCCIÓN AL CURSO

- 1.1 DEFINICIÓN DE BIOTECNOLOGÍA
- 1.2 OPORTUNIDADES EN BIOTECNOLOGÍA
- 1.3 INGENIERÍA BIOQUÍMICA
- 1.4 TÉCNICAS EN BIOTECNOLOGÍA

UNIDAD II CINÉTICA DE CRECIMIENTO Y FORMACIÓN DE PRODUCTO

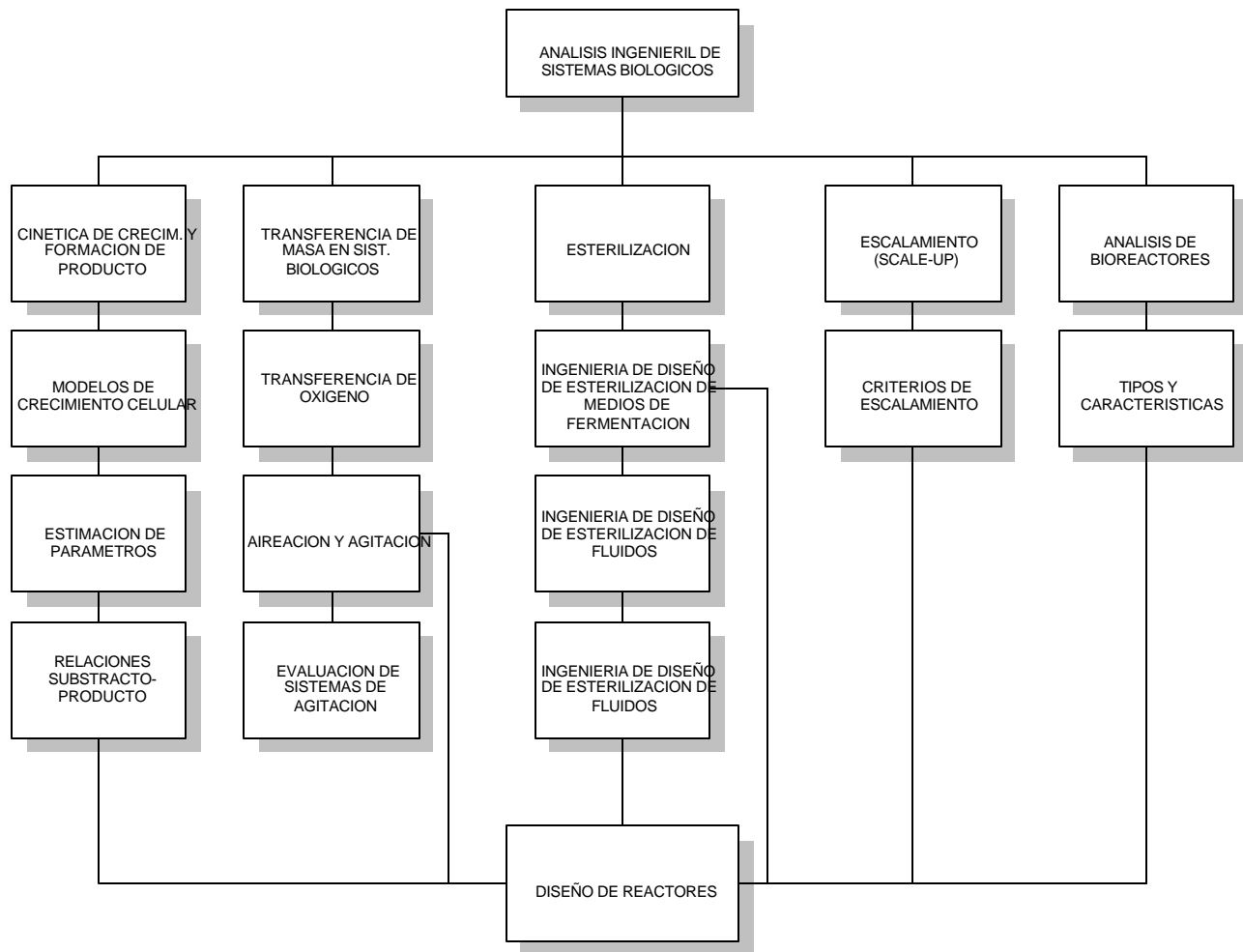
- 2.1 MÉTODOS PARA CUANTIFICAR PROCESOS DE CRECIMIENTO CELULAR
- 2.2 PATRONES DE CRECIMIENTO Y CINÉTICA DE CULTIVO BACH
- 2.3 FACTORES QUE AFECTAN LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO CELULAR
- 2.4 MODELOS NO ESTRUCTURADOS, NO SEGREGADOS
- 2.5 ECUACIONES DE VELOCIDAD CON MÁS DE UN SUBSTRATO LIMITANTE
- 2.6 MODELOS CON INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO
- 2.7 LA ECUACIÓN LOGÍSTICA
- 2.8 MODELOS DE CRECIMIENTO DE ORGANISMOS FILAMENTOSOS
- 2.9 FORMAS DE INVOLUCRAR LOS FACTORES QUE AFECTAN LA VELOCIDAD
- 2.10 DE CRECIMIENTO CELULAR
- 2.11 REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO EN CULTIVOS BACH
- 2.12 RELACIONES SUBSTRATO - PRODUCTO

UNIDAD III CULTIVO CONTINUO

- 3.1 SISTEMAS DE CULTIVO CONTINUO
- 3.2 TEORÍA DE CULTIVO CONTINUO
- 3.3 PRODUCTIVIDAD
- 3.4 COMPORTAMIENTO IDEAL CONTRA EL REAL EN UN QUIMIOSTATO
- 3.5 CONCEPTO DE VIABILIDAD
- 3.6 EFECTO DE LA TEMPERATURA EN CULTIVO CONTINUO
- 3.7 LIMITACIÓN POR OXÍGENO

UNIDAD IV	FENÓMENOS DE TRANSPORTE EN SISTEMAS BIOLÓGICOS
	4.1 INTRODUCCIÓN
	4.2 LEYES DE FICK
	4.3 TRANSFERENCIA DE MASA POR DIFUSIÓN MOLECULAR
	4.4 TRANSFERENCIA DE MASA POR CONVECCIÓN
	4.5 TRANSFERENCIA DE MASA POR INTERFASE
	4.6 DIFUSIÓN INTRAPARTICULAR
	4.7 DIFUSIÓN FACILITADA A TRAVÉS DE MEMBRANAS CELULARES
	4.8 TRANSFERENCIA DE OXIGENO Y SU UTILIZACIÓN EN AIREADOS
	4.9 DETERMINACIÓN DE COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA DE OXIGENO
	4.10 AIREACIÓN Y AGITACIÓN
	4.11 AGITACIÓN MECÁNICA DE FLUIDOS NEWTONIANOS
	4.12 FACTORES QUE AFECTAN LA TRANSFERENCIA DE OXIGENO
UNIDAD V	ESTERILIZACIÓN
	5.1 CINÉTICA DE MUERTE MICROBIANA
	5.2 INGENIERÍA DE DISEÑO DE ESTERILIZACIÓN DE MEDIOS
	5.3 INGENIERÍA DE ESTERILIZACIÓN DE AIRE
UNIDAD VI	ESCALAMIENTO (SCALE - UP)
	6.1 CRITERIOS DE ESCALAMIENTO
	6.2 POTENCIA POR UNIDAD DE VOLUMEN (P/V) CONSTANTE
	6.3 $k_L a$ CONSTANTE
	6.4 CALIDAD DE MEZCLADO CONSTANTE
	6.5 FACTOR DE MOMENTUM CONSTANTE
	6.6 TIP SPEED CONSTANTE
UNIDAD VII	FUNDAMENTOS DE REACTORES BIOLÓGICOS
	7.1 BIORREACTORES IDEALES
	7.2 BIORREACTORES DINÁMICOS
	7.3 BIORREACTORES CON MEZCLADO NO IDEAL
	7.4 BIORREACTORES MULTIFASE
	7.5 TECNOLOGÍA DE FERMENTACIONES
	7.6 TECNOLOGÍA DE BIORREACTORES CON CÉLULAS DE PLANTAS Y CÉLULAS ANIMALES
UNIDAD VIII	BIOSEPARACIONES
	8.1 FILTRACIÓN
	8.2 CENTRIFUGACIÓN
	8.3 EXTRACCIÓN
	8.4 CROMATOGRAFÍA
	8.5 ELECTROFORESIS

ESTRUCTURA CONCEPTUAL :



BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

AUTOR(ES) FECHA	LIBRO,TEMA(S)	EDITORIAL Y
RUIZ BRIONES, M.A.	NOTAS DEL CURSO INGENIERÍA QUÍMICA	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA, U DE G, (1994)
SHULER, M.L. Y KARGI, F.	BIOPROCESS ENGINEERING, BASIC CONCEPTS	PRENTICE HALL, INC, ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY (2001)
BAILEY, J.E. Y OLLIS, D. F.	BIOCHEMICAL ENGINEERING FUNDAMENTALS, 2a Ed.	McGRAW HILL BOOK CO, NEW YORK, N. Y. (1986)

LEE, J.M.	BIOCHEMICAL ENGINEERING	PRENTICE HALL, NEW JERSEY (1992)
WANG, D.I.C.; COONEY, C.L.	FERMENTATION AND ENZYME TECHNOLOGY	JOHN WILEY AND SONS NEW YORK, (1979)
STANBURY, P.F. Y WHITAKER, A.	PRINCIPLES OF FERMENTATION TECHNOLOGY	PERGAMON PRESS OXFORD UK. (1995)
AIBA, S.; HUMPHREY, A.E. Y MILLIS, N. F.	BIOCHEMICAL ENGINEERING	ACADEMIC PRESS, NEW YORK, (1973)
BELTER, P.A.; CUSSLER, E.L. Y HU, W-S	BIOSEPARATIONS	JOHN WILEY AND SONS NEW YORK, (1988)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

ATKINSON, B. Y MAVITURA, F	BIOCHEMICAL ENGINEERING AND BIOTECHNOLOGY HANDBOOK	MACMILLAN PUBLISHER LTD, ENGLAND (1992)
ROELS, J. A.	ENERGETICS AND KINETICS IN BIOTECHNOLOGY	ELSEVIER BIOMEDICAL PRESS, AMSTERDAM (1983)
LADISCH, M.R. Y BOSE, A.	HARDNESING BIOTECHNOLOGY FOR THE 21st CENTURY	AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, WASHINGTON, DC (1992)
BECKER, J.M., CALDWELL, G.A. Y ZACH, E.A.	BIOTECHNOLOGY, A LABORATORY COURSE	ACADEMIC PRESS, INC., SAN DIEGO, CALIFORNIA (1996)
HO, C.S. Y OLDSHUE, J.Y.	BIOTECHNOLOGY PROCESSES	AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERING NEW YORK, 1986
KING, R.	BIOREACTOR FLUID DYNAMICS	ELSEVIER APPLIED SCIENCE PUBLISHER, LONDON (1988)
TATTERSON, G.B.	FLUID MIXING & GAS DISPERSION IN AGITATED TANKS	Mc GRAW HILL N.Y. (1991)
JACKSON, A. T.	PROCESS ENGINEERING IN BIOTECHNOLOGY	PRENTICE HALL N. J. (2003)
QUINTERO, R.,R.	INGENIERÍA BIOQUÍMICA, TEORÍA Y APLICACIONES	ALHAMBRA MEXICANA MÉXICO, D.F. (1981)
BECKER, J.M.; CALDWELL,	"BIOTECHNOLOGY, A LABORATORY COURSE"	ACADEMIC PRESS, INC. SAN DIEGO CALIFORNIA, (1996)

ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

SE UTILIZARÁN LOS SIGUIENTES MEDIOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA: EXPOSICIÓN ORAL, UTILIZANDO PIZARRÓN, ACETATOS, DIAPOSITIVAS, VIDEOCASSETES, RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, ANÁLISIS DE ARTÍCULOS, INVESTIGACIONES BIBLIOGRÁFICAS, TAREAS, EXÁMENES PARCIALES Y REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

SE PRETENDE QUE EL DESARROLLO DEL CURSO EL ALUMNO PARTICIPE DE UNA FORMA ACTIVA, ORIENTADO POR EL CONTENIDO DEL PROGRAMA Y LOCALIZACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE TEMAS ESPECÍFICOS DE LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS, TANTO DESDE EL PUNTO DE VISTA MICROBIOLÓGICO COMO DE BIOINGENIERÍA.

EL ALUMNO AL CONCLUIR EL CURSO ADQUIRIRÁ HABILIDADES Y CAPACIDADES PARA DISEÑAR UN PROCESO BIOLÓGICO EN SUS DIFERENTES ETAPAS: NIVEL LABORATORIO, NIVEL PLANTA PILOTO, Y NIVEL INDUSTRIAL, APLICANDO LOS ESTÁNDARES DE INGENIERÍA ADECUADOS Y CONTANDO CON LOS CRITERIOS TÉCNICOS SUFICIENTES PARA VALORAR SU DISEÑO TANTO EN LA INGENIERÍA BÁSICA COMO EN LA INGENIERÍA DE DETALLE.

CARACTERÍSTICAS DE LA APLICACIÓN PROFESIONAL DE LA ASIGNATURA:

EL ALUMNO CONTARÁ CON LOS CRITERIOS SUFICIENTES PARA TRASLADAR LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN BÁSICA AL NIVEL DE PLANTA PILOTO Y DE PLANTA PILOTO A PLANTA INDUSTRIAL CON LAS MEJORES ALTERNATIVAS TÉCNICAS Y ECONÓMICAS.

MEDIANTE LOS ELEMENTOS PROPORCIONADOS A TRAVÉS DEL CURSO, EL ALUMNO SERÁ CAPAZ DE VALORAR UN PROCESO EN ETAPAS TALES COMO PREPARACIÓN, PRODUCCIÓN DEL MATERIAL BIOLÓGICO DE INTERÉS, SEPARACIÓN DEL MISMO, Y PURIFICACIÓN SIMPLE BAJO LOS CRITERIOS MÁS ADECUADOS DE INGENIERÍA Y EVALUANDO EL IMPACTO ECONÓMICO DE LAS POSIBLES ALTERNATIVAS EN CADA ETAPA.

CONOCIMIENTOS, APTITUDES, VALORES, ETC.

EL ALUMNO AL CONCLUIR EL CURSO ADQUIRIRÁ HABILIDADES Y CAPACIDADES PARA DISEÑAR UN PROCESO BIOLÓGICO EN SUS DIFERENTES ETAPAS: NIVEL LABORATORIO, NIVEL PLANTA PILOTO, Y NIVEL INDUSTRIAL, APLICANDO LOS ESTÁNDARES DE INGENIERÍA ADECUADOS Y CONTANDO CON LOS CRITERIOS TÉCNICOS SUFICIENTES PARA VALORAR SU DISEÑO TANTO EN LA INGENIERÍA BÁSICA COMO EN LA INGENIERÍA DE DETALLE.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

EXÁMENES PARCIALES	40%
EXÁMENES SORPRESA	10%
TAREAS	20%
PROYECTO FINAL	30%