



# UNIVERSIDAD LIBRE

## MICROCURRÍCULO PROCESOS INDUSTRIALES

**SECCIONAL:** BARRANQUILLA  
**PROGRAMA ACADÉMICO:** MICROBIOLOGIA

### 1.- NOMBRE DEL CURSO: PROCESOS INDUSTRIALES

**U. Créditos Académicos:** 4  
**Semestre:** VII

### 2.- DURACION DEL CURSO

**Totais Semanas:** 16  
**Número de horas presenciales semestre:** 80  
**Número de horas actividades académicas de los Estudiantes:** 192

### 3.- INTRODUCCION AL CURSO

Los procesos industriales de base biológica es una parte fundamental para las industrias del sector alimenticio, químico y farmacéutico.

La comprensión de las actividades bioquímicas de los microorganismos es básica en los proyectos que apuntan a los tratamientos biológicos y en la elección de los procesos que forman parte de él.

Por consiguiente, los grandes componentes de la asignatura, están fundamentados en la estequiometría y cinética del crecimiento microbiano, el cultivo continuo y transferencia de oxígeno, escalamiento y bioseparaciones tecnológicas, que se requieren para el control e implementación del proceso y la recuperación de productos industriales.

Mediante esta asignatura se busca que el microbiólogo industrial adquiere las competencias necesarias para el control e implementación de procesos biológicos y la recuperación de productos Industriales, como por ejemplo en las industrias que obtienen productos fermentados. Maneja conceptos fundamentales relacionados con las transformaciones en el entorno, con base en la aplicación del bio-proceso que permite el desarrollo tecnologías.

#### 4.- COMPETENCIAS

- Relacionar los componentes que hacen parte de los procesos biológicos y la recuperación de productos industriales con el campo de aplicación en la industria agrícola, alimenticia, química y farmacéutica.
- Relacionar los sistemas biológicos, el análisis estequiométricos y parámetros cinéticos con el desarrollo de nuevos productos y sus implicaciones.
- Formular en el laboratorio dentro de su práctica experimental un bioprocesos.
- Seleccionar los parámetros necesarios que intervienen en el proceso mezclado y la transferencia de oxígeno.
- Diseñar procesos de recuperación de productos industriales.
- Establecer relaciones entre las leyes físicas y las químicas y su aplicación a los sistemas biológicos.
- Reconocer la importancia de los balances de materia en las reacciones biológicas.
- Relacionar los diferentes tipos de birreactores y su aplicación en procesos industriales.
- Describir las operaciones unitarias básicas para la recuperación de un producto biotecnológico.
- Aplicar los fundamentos del bioprocesos a proyectos de investigación en: obtención de ácidos orgánicos, enzimas y tratamiento de aguas residuales.
- Usar de manera adecuada de equipo de laboratorio molecular y métodos microbiológicos.
- Practicar la microbiología segura, utilizando procedimientos de protección y de emergencia apropiados.
- Relacionar conceptos de microbiología y otras áreas del conocimiento para la generación de bienes y servicios que estén a disposición de la sociedad, teniendo en cuenta los aspectos éticos y legales que implica su aprovechamiento.

#### 5.- CONTENIDOS: EJES TEMATICOS Ó PROBLEMATICOS DEL CURSO

Unidades Temáticas	Temas ó subtemas (ejes problemáticos)
1. INTRODUCCIÓN Y DISEÑO DE MEDIOS DE CULTIVOS	1.1 Panorama de la biotecnología en Colombia 1.2 Esquema general para medios de cultivos 1.3 Tipo de medios
2. ESTEQUIOMETRIA Y CINÉTICA DEL CRECIMIENTO MICROBIANO	2.1 Balance elemental 2.2 Grado de reducción 2.3 Rendimiento de biomasa y producto 2.4 Demanda teórica de oxígeno 2.5 Crecimiento en cultivo discontinuo 2.6 Efecto de la concentración de sustrato 2.7 Cinética de producción en un cultivo celular 2.8 Factores ambientales que afectan el crecimiento
3. CULTIVO CONTINUO- TRANSFERENCIA DE OXÍGENO EN FERMENTADORES-DISEÑO	3.1 Velocidad de dilución 3.2 Quimiostato en serie

DE FERMENTADORES	3.3 Quimiostato con recirculación 3.4 Cultivo por lote alimentado 3.5 Factores que afectan a la demanda de oxígeno 3.6 Transferencia de oxígeno desde las burbujas de gas a la célula 3.7 Transferencia de oxígeno en los fermentadores 3.8 Reología de medios de fermentación 3.9 .Geometría de fermentadores
4. ESCALAMIENTO	4.1 Definición 4.2 Criterios de escalamiento 4.3 Ejemplos
5. BIOSEPARACIONES - TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA	5.1 Estrategias para la recuperación y purificación de productos 5.2 Generalidades de las enzimas

## 6. MODELO PEDAGÓGICO

Se concibe el modelo pedagógico como una propuesta de gestión del conocimiento desde la conceptualización de posturas académicas con referentes teóricos y metodológicos que permite concebir los procesos de aprendizaje, el quehacer de los docentes y su relación con los estudiantes, la evaluación, la metodología, la estructura curricular y la relación con el entorno.

El modelo pedagógico tiene como referentes la epistemología genética de Piaget con su investigación focalizada en el desarrollo humano; Bruner con la construcción modelos mentales sobre la base de los datos; Ausbel con la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes y Vygotski con el aprendizaje sociocultural basado en la interacción entre el individuo y el entorno social.

Bajo la luz de estos postulados y el principio de libertad de cátedra, expresado en el PEI, se usan variadas estrategias dentro de una metodología participativa: guía de lectura, mapas conceptuales, seminarios investigativos, elaboración de portafolios, desarrollo de talleres de aula, diseño de modelos creativos, observación directa y participativa, demostraciones prácticas, estudios de caso, mesas redondas, video foro, debates, desempeño de roles y una práctica estudiantil estructurada, estrategias que facilitan el aprendizaje autónomo, colectivo y dirigido que apunta hacia una formación integral del futuro profesional con tres momentos al interior de cada componente del microcurrículo: el del marco legal y/o contextual, el del contenido de uso propio de la asignatura y el del escenario de aplicación.

**Estrategias Pedagógicas.** Las estrategias pedagógicas, coherentes con el modelo pedagógico y que utiliza el programa académico para alcanzar las competencias planteadas son las siguientes:

- **La Conferencia:** Permite presentar un tema específico con un tratamiento teórico interactivo que facilita profundizar, contextualizar y complementar aspectos teóricos de la asignatura para orientar el interés estudiante por la misma.
- **El Método de Casos:** Induce al estudiante a reflexionar y razonar acerca de las decisiones, debido que requiere de la investigación y estudio exhaustivo de un tema, un hecho o un problema para generar una solución. Se entrega al estudiante un caso para que lo resuelva.

- **Pedagogía Basada en Problemas (ABP):** Es un modelo educacional que tiene cuatro componentes: Educación interdisciplinaria orientada a la solución de problemas; aprendizaje basado en problemas; entrenamiento en destrezas y aptitudes, evaluación continua del progreso de los estudiantes y contextualización del conocimiento. Esta estrategia es fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico y se trabaja a través de los procesos mediadores, (conducción polisensorial, retroalimentación, factores motivacionales, mecanismos conscientes y los procesos mentales tales como: el análisis, la síntesis, la abstracción, la generalización y la conceptualización), igualmente, mediante una visión holística en la cual estén presentes diversas dimensiones, (agrado, comprensión, argumentación, proposición) favorables a su proceso formativo y al desarrollo de sus competencias o potencialidades. Esta estrategia además, propicia una visión positiva del conflicto teniendo en cuenta que el conocimiento surge de las contradicciones, de los diversos puntos de vista. En el manejo de esta Estrategia se tienen en cuenta: (1) la experiencia del docente para determinar el conocimiento a aplicar para abordar los problemas más frecuentes en el campo del trabajo con respecto al área de conocimiento que maneja. (2) Los intereses y experiencia de los estudiantes o participantes de la actividad académica. (3) Los problemas de la disciplina. (4) La vida cotidiana, como fuente de situaciones que permiten contextualizar, una teoría o concepto en un entorno determinado. (5) Tipos de actividades que desarrollen la creatividad y las competencias expresivas, cognitivas, afectivas, personales y sociales.
- **El Seminario:** Participa el profesor y un pequeño grupo de estudiantes (diez mínimo y quince máximo). Se selecciona un autor, obra, tema o problema, sobre los cuales los estudiantes elaboran ponencias para la discusión en el grupo. El profesor, actúa como moderador y como participante más adelantado, que asesora al ponente en la elaboración de su ensayo. El seminario exige la presentación de un trabajo final que es la ponencia enriquecida por el debate y por las sesiones del seminario.
- **El Taller de Lectura Temático-Problemática:** Se seleccionan lecturas y, con una guía, se promueve la discusión espontánea que permita a los participantes elaborar un breve ensayo final precedido de uno o dos borradores.
- **Taller Problemático:** Se toma un problema o conjunto de problemas para que los participantes lo resuelvan bajo la guía del profesor. Es más difícil que el anterior por el alcance pero la dificultad puede tener sus grados dosificadas por el profesor.
- **Lecturas Básicas:** Deben ser realizadas por los estudiantes, antes de cada sesión de clase. De esta manera, al iniciar las clases, el grupo conocerá de antemano el tema a tratar y las actividades que se pretenden cubrir en cada sesión. Son proporcionadas por el profesor.
- **Comprobación de Lecturas:** Se efectúan controles de lectura individual, por medio de pruebas cortas o foros participativos comprobando los conocimientos teóricos adquiridos por los estudiantes a partir de la lectura, es también una oportunidad para retroalimentar y clarificar conceptos.
- **Talleres/Ejercicios Prácticos:** Se efectúan con el fin de entrenar al estudiante en toma de decisiones en ejercicios de simulación, de análisis de textos y análisis de problemas sobre temas básicos para la materia.
- **La Clase Magistral:** En sus distintas modalidades (expositiva, explicativa y charla dialogada), presenta a los estudiantes el esquema global y básico de un contenido que se desarrolla posteriormente en otras estrategias para fortalecer la interpretación,

argumentación y proposición, también se usa para afianzar conceptos y retroalimentar situaciones al finalizar una estrategia de tipo práctico o grupal.

- **Aprendizaje Auditivo** (a nivel colectivo): Se desarrolla a través de conferencias, simposios, seminarios, foros, paneles y mesas redondas.
- **Ambientes Apoyados en las TIC** (nuevas tecnologías de la comunicación y de la Información) Se desarrolla mediante la búsqueda, procesamiento, reelaboración y circulación activa de información para acceder a la información global y contribuir a la actualización y enriquecimiento de ésta generando un cambio en la “escucha” hacia las habilidades comunicativas (leer, entender, escribir y circular mensajes) por medio electrónico (e-mail, IRC, páginas Web, entre otros), en los grupos de discusión, de interés especial y de conversación y de noticia.
- **Formación para la Investigación:** Se desarrolla mediante el proceso de “Formación para la Investigación” apoyado en los grupos de semilleros de investigadores que tiende a institucionalizar la cultura investigativa de forma continua aprovechando el proceso formativo para fortalecer la formación profesional favoreciendo la construcción de nuevo conocimiento
- **Proyecto de Aula:** Se centra su interés en propiciar un marco referencial para la organización y secuencia de los contenidos de aprendizaje y de las actividades que realizan los estudiantes referentes a los mismos, potenciando de esta forma los procesos de construcción del conocimiento en la medida en que se interesan en la problemática a trabajar, dándole sentido a los saberes y acciones que desarrollan, generándoles autonomía, reflexión y creatividad. El proyecto de aula se apoya en tres fases: la primera, en identificar y formular un problema alrededor de un contenido específico de la disciplina que se está trabajando; la segunda fase amplía la situación problemática retroalimentándola, es decir, profundizando en ella, lo que facilita indagar y utilizar procedimientos para interpretar la realidad, explicando los fenómenos y hechos que la circundan. La tercera fase conlleva la elaboración de un ensayo, el cual acoge la actividad realizada para posteriormente proceder a su debida sustentación.

## 7.- SISTEMA DE EVALUACION DEL CURSO

<b>PARCIAL 1 (30%)</b>	Seguimiento ( proceso valorativos, aptitudinales, cognitivos y cognoscitivos)	15%
	Examen Parcial	15%
<b>PARCIAL 2 (30%)</b>	Seguimiento ( proceso valorativos, aptitudinales, cognitivos y cognoscitivos)	15%
	Examen Parcial	15%
<b>EXAMEN FINAL (40%)</b>	Seguimiento ( proceso valorativos, aptitudinales, cognitivos y cognoscitivos)	20%
	Examen Final	20%

## 8.- BIBLIOGRAFIA

- Bayle James, Ollis David F. Biochemical engineering fundamentals. Mc Graw Hill

- Brock , T y Madigan, M Biología de los microorganismos. Prentice Hall
- Bu'Lock, J Kristiansen, B. Biotecnología Básica. Ed Acribia
- Colciencias Colombia. CorpoGen Investigación y Biotecnología de Colombia. La Biotecnología, motor de desarrollo para la Colombia de
- Crueger,W. Crueger, A. Biotecnología. Ed. Acribia
- Doran P.M. Principios de ingeniería de los bioprocesos. Ed. Acribia
- Gacesa, P. Hubble, J. Tecnología de las enzimas. Ed. Acribia
- Jagnow,G Biotecnología. Ed. Acribia
- Quintero R. R. Ingeniería Bioquímica, Teoría y aplicaciones. Ed. Acribia
- Scragg, A. Biotecnología para ingenieros. Ed. Limusa
- Ward, O.P. Biotecnología de la fermentación. Ed. Acribia
- Wiseman, A. Principios de Biotecnología. Ed. Acribia
- Wiseman, A. Manual de Biotecnología de las enzimas. Ed. Acribia

*Bases de Datos:*

- ScienceDirect
- SpringerLink
- WebDewey
- OXFORD SCHOLARSHIP ONLINE
- Newspaper Source
- National Academics Press

*Bibliotecas virtuales:*

- [www.bdvirtual.org](http://www.bdvirtual.org)