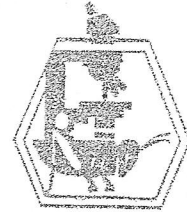




UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA  
DIVISION DE AGRONOMIA  
PROGRAMA ANALÍTICO  
MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL



FECHA DE ELABORACIÓN: Octubre/ 2000

FECHA DE ACTUALIZACIÓN: Enero/2002

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN.**

NOMBRE DE LA MATERIA: MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL

CLAVE: PAR 496

DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: PARASITOLOGIA

NÚMERO DE HORAS DE TEORÍA: 3 ( TRES HORAS POR SEMANA )

NÚMERO DE HORAS DE PRÁCTICA: 2 ( DOS HORAS POR SEMANA )

NÚMERO DE CRÉDITOS: 8 ( OCHO )

CARRERA(S) EN LA(S) QUE SE IMPARTE: ( INGENIERO EN AGROBIOLOGIA )

PREREQUISITO: BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA, BIOQUIMICA

**OBJETIVO GENERAL.**

Curso teórico practico que tiene por objeto transmitir al estudiante los conocimientos generales de los microorganismos que se emplean industrialmente, su biología, propiedades bioquímicas, aislamiento e identificación.

De igual manera se pretende motivar al alumno a conocer los procedimientos de los procesos industriales en los cuales se emplean microorganismos, su potencial empleo e impacto en el desarrollo biotecnológico de nuestro país, así como sus perspectivas a futuro como área de su conocimiento y desarrollo profesional.

En el laboratorio se realizan practicas con el propósito de conocer los microorganismos que se emplean industrialmente y se llevan acabo algunos procedimientos fermentativos como forma de aprender la elaboración de productos microbianos, tales es el caso del yogurth, probióticos, cerveza y vino.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Introducir al estudiante en el conocimiento de los microorganismos que se emplean industrialmente, así como los procesos en los que se emplean tal es el caso de la elaboración de cerveza, vino, yogurth, enzimas, aminoacidos, biomasa, bioinsecticidas, biopolimetros y agentes de control biologico de fitopatogenso.

*Fubregado Mayo 2003*

## **TEMARIO.**

### **INTRODUCCION.**

Compenetrar al estudiante en los antecedentes históricos que le han dado importancia y trascendencia a la microbiología industrial, su realación con la biotecnología y bioingeniería así como con otras ramas de la ciencia como lo son la bioquímica y la biología molecular.

- 1.1.- Definición de la Microbiología industrial.
- 1.2.- Areas de estudio y afines.
- 1.3.- Aspectos históricos y actuales.
- 1.4.- Propiedades de los microorganismos de importancia industrial.

### **MICROORGANISMOS DE IMPORTANCIA INDUSTRIAL.**

Conocer a los grupos de microorganismos mas importantes para industria, su biología, los mateabolitos que producen y su empleo comercial.

- 2.1.- Bacterias.
- 2.2.- Hongos y Levaduras.
- 2.3.- Virus y Nematodos.
- 2.4.- Algas y Protozoarios.

### **PRODUCTOS MICROBIOLÓGICOS DE IMPORTANCIA INDUSTRIAL.**

Describir de forma general los principales productos de interes comercial que tienen su origen en los microorganismos, dependiendo de su estado o empleo, haciendo particular énfasis en ejemplos representativos de cada forma o estado microbiológico de producción.

- 3.1.- Procesos basados en la producción de biomasa celular.
- 3.2.- Producción de Macromoléculas.
- 3.3.- Síntesis de metabolitos primarios.
- 3.4.- Síntesis de metabolitos secundarios.

### **CRECIMIENTO Y METABOLISMO CELULAR.**

Comprender las principales vías de obtención de energía en los microorganismos y los productos que a través de ella biosintetizan. También las distintas formas de crecimiento y reproducción de los microorganismos, así como su expresión matemática y cinética.

- 4.1.- Respiración y fermentación.
- 4.2.- Oxidaciones Incompletas y digestión anaerobia.
- 4.3.- Crecimiento microbiano en bacterias, hongos y levaduras.
- 4.4.- Cinética de crecimiento.
- 4.5.- Seguimiento del crecimiento.
- 4.6.- Parametros del crecimiento.

### **TIPOS DE FERMENTACIÓN.**

Conocer y diferenciar los distintos procesos fermentativos que existen, su empleo, sus ventajas y desventajas.

- 5.1.- Tipos y fluidos de fermentación.
- 5.2.- Fermentación por lotes o estática.

- 5.3.- Fermentación semicontinua.
- 5.4.- Fermentación continua.
- 5.5.- Fermentación bifásica.
- 5.6.- Fermentación multiestática

### **REACTORES BIOLÓGICOS.**

Aprender a describir los diversos reactores de fermentación, su morfología, reología, las partes que los componen y los distintos procesos en los que se emplean.

- 6.1.- Tipos de reactores microbianos.
- 6.2.- Partes componentes de un reactor.
- 6.3.- Procesos de separación de biomasa.
- 6.4.- Procesos de secado y destilación.
- 6.5.- Procedimientos de extracción de macromoléculas.

### **FERMENTACION ALCOHOLICA.**

Describir las vías metabólicas que utilizan diferentes microorganismos en la elaboración de etanol, su importancia y aceptación comercial como bebidas fermentadas y destiladas.

- 7.1.- Microorganismos biosintéticos.
- 7.2.- Elaboración de cerveza.
- 7.3.- Elaboración de vinos.
- 7.4.- Producción de bebidas destiladas.
- 7.5.- Bebidas fermentadas tradicionales.

### **FERMENTACIÓN LÁCTICA Y ACÉTICA.**

Aprender los procedimientos fermentativos y biosintéticos que los microorganismos lácticos y acéticos emplean para producir ácido láctico y acético.

- 8.1.- Microorganismos lácticos y acéticos.
- 8.2.- Elaboración de yogur.
- 8.3.- Fabricación de probióticos.

### **BIOINSECTICIDAS MICROBIANOS.**

Motivar al estudiante a interesarse en el conocimiento, empleo y producción de microorganismos para el control de plagas de importancia agrícola y médica.

- 9.1.- Bacterias y grupos afines.
- 9.2.- Hongos entomopatógenos.
- 9.3.- Virus entomopatógenos.
- 9.4.- Nematodos entomopatógenos.
- 9.5.- Protozoarios entomopatógenos.

### **SISTEMAS MICROBIANOS APLICADOS.**

Ejemplificar al estudiante para su conocimiento diversos sistemas microbianos útiles en el área agrícola, que tienen su origen en el empleo de masa celular microbiana y que se emplean con fines muy específicos.

- 10.1.- Microorganismos fijadores.
- 10.2.- Fijadores de Nitrógeno.
- 10.3.- Bacterias sulfurosas y ferrosas.

- 10.4.- Biopolimeros microbianos.
- 10.5.- Sistemas de control biológico de fitopatógenos.
- 10.6.- Digestión micobiana anaerobica.

### **PROGRAMACIÓN GENETICA DE MICROORGANISMOS INDUSTRIALES.**

Describir teóricamente las herramientas de la biología molecular , como métodos para incrementar la productividad y eficiencia de los sistemas biológicos.

- 11.1.- El material genético de los microorganismos.
- 11.2.- Mutación y selección.
- 11.3.- Híbridos recombinantes y entrecruzamiento.
- 11.4.- Vehículos moleculares.
- 11.5.- Transgénicos de moléculas microbianas.

### **PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.**

El alumno escuchara clases continuas del profesor en explicaciones teóricas, apoyadas con filmas ilustrativas de material teórico y practico, asistirá a proyecciones de vídeo y realizara practicas de laboratorio así como exposición de temas asignados por el maestro.

### **EVALUACIÓN.**

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| Exámenes                   | 50 %. |
| Reporte de practicas       | 30 %. |
| Asistencia y participación | 10 %. |
| Monografía y exposición    | 10 %. |

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA**

- Microbiología Industrial. 1981. American Scientific. 62; 1 – 179.
- Microbiología General. 1988. Hans G. Schlegel. Tercera Edición. Ed. Omega. Barcelona España.
- Biology of Industrial Microorganisms. 1985. Arnold L. Demain. Y Nadine A. Solomon. Ed. Benjamin/ Cummings Publishing Co, Inc. California, U.S.A.
- Principles of fermentation Technology. 1984. Peter F. Stanbury y Allan Whitaker. Ed. Pergamon Press. New York. U.S.A.
- Biotechnology Principles. 1985. John E. Smith. Ed. American Society For Microbiology. Washington. D.C. U.S.A.
- Biotechnology: A textbook of Industrial Microbiology. 1990. Wulf Crueger Y Anneliese Crueger. Ed. Sinauer Associates, Inc. Massachusetts , U.S.A.

**PROGRAMA ELABORADO POR: DR. GABRIEL GALLEGOS MORALES**

**PROGRAMA ACTUALIZADO POR:DR. GABRIEL GALLEGOS MORALES**

## PRACTICAS DEL CURSO DE MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL.

- 1.- Observación de bacterias , hongos y Levaduras de Importancia Industrial.
- 2.- Aislamiento de *Lactobacillus* spp.
- 3.- Aislamiento de *Saccharomyces cerevisiae*.
- 4.- Recuperación de *Penicillium* spp.
- 5.- Observación de *Bacillus thuringiensis*.
- 6.- Observación de *Beauveria bassiana* y *Metharhizium anisoplae*.
- 7.- Recuperación de antagonistas de hongos y bacterias.
- 8.- Elaboración de yugourth.
- 9.- Producción de vino.
- 10.- Visita a la Planta de producción de cervecería Cuauhtemoc/Moctezuma en Monterrey.
- 11.- Visita a la planta de cerveza de la cervecería Modelo de Medico en Zacateca, Zac.
- 12.- Visita a la Planta de producción de penicilina Fersinsa den ramos Arispe Coah.
- 13.- Visita a la Planta de elaboración de Tequila Corralejo de Pénjamo, Gto.