



Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa de:

Microbiología

Código: 1619

Carrera: Ciencias Biológicas
Escuela: Biología
Departamento: Fisiología

Plan: 261-90
Carga Horaria: 90
Semestre: Sexto
Carácter: Obligatoria
Créditos: 9
Hs. Semanales: 9
Año: Tercero

Objetivos:

1. Conocer la estructura y función de los microorganismos.
2. Adquirir habilidad para aislamiento, cultivo y determinación de actividad de microorganismos.
3. Adquirir habilidad para determinar el número de microorganismos en una muestra y para medir su velocidad de crecimiento
4. Analizar el crecimiento de poblaciones de microorganismos unicelulares.
5. Analizar los procesos metabólicos de los microbios y relacionarlos con las variables ambientales a fin de inferir la regulación y control de los mismos.
6. Desarrollar criterios para la determinación de aptitud microbiológica de alimentos.
7. Reconocer, determinar y evaluar el rol de los microorganismos como transformadores de materia y energía en la naturaleza.
8. Conocer la forma en que el hombre puede controlar la actividad de los microorganismos y obtener beneficios con ello.
9. Asumir una actitud crítica para el análisis de hechos y su interpretación, desarrollando habilidad para afrontar nuevas situaciones, sintetizar nuevos conceptos y formular juicios propios.
10. Ejercitar la búsqueda y selección de información.
11. Entrenarse para el trabajo en grupo en lo referente a la realización de experiencias, interpretación de resultados y elaboración de conclusiones y asumir una actitud de cooperación durante el trabajo.

Programa Sintético

1. Introducción a la Microbiología.
2. Los microorganismos celulares. Tema I. Protistas. Tema II. Célula procariótica: estructura y función
3. Aislamiento y crecimiento de microorganismos. Tema III. Nutrición y cultivo de microorganismos. Tema IV. Determinación de densidad de población y biomasa de microorganismos. Tema V. Crecimiento y muerte de poblaciones de microorganismos
4. Metabolismo microbiano. Tema VI: Procesos de conversión de materia. Tema VII: Procesos de conversión de energía.
5. Taxonomía bacteriana. Tema VIII: Criterios de clasificación. Principales grupos microbianos.. Tema IX: Eubacterias Gram negativas. Tema X: Eubacterias Gram positivas
6. Actividades microbianas de importancia para el hombre y el ambiente. Tema XI: Los microorganismos en la biósfera. Tema XII. Los microorganismos como agentes productores de enfermedades. Tema XIII. Los microorganismos como catalizadores industriales. Tema XIV. Deterioro de materiales por microorganismos. Microbiología de alimentos: análisis, control y aseguramiento
7. Microorganismos no celulares Tema XV: Virus

Programa Analítico de foja: 2 a foja: 5

Programa Combinado de Exámen (si corresponde) de foja: a foja:

Bibliografía de foja: 5 a foja: 5

Correlativas Obligatorias: Química Biológica, Biología Celular, Bioestadística I
Correlativas Sugeridas:

Rige: 1990

Aprobado H.C.D.: Res.: Modificado/Anulado/Sust H.C.D. Res.:

Fecha: Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) números y fecha(s) que anteceden, Córdoba, / /

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica.



PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

La materia se encuentra dentro del ciclo básico, 6to Cuatrimestre. La asignatura es de formación básica, pero también de síntesis aplicada de gran variedad de conocimientos de matemáticas, física, química y biología celular y algo de fisiología que ya ha cursado. En esta asignatura, se desarrollan aspectos de microbiología básica, y microbiología aplicada al ambiente, a las aguas y alimentos, a la industria y a la salud, tópicos todos fundamentales en la actividad profesional del Biólogo. Dado la importancia curricular de la asignatura, es importante que siga estando inserta al final del Ciclo Básico, La Asignatura sirve de base a otras relacionadas muy directamente, como "Cultivo de Microorganismos", que trata principalmente de Biotecnología de Fermentaciones (Selectiva Curricular del Ciclo Superior) y "Herramientas Integradas para el Aseguramiento de la Calidad en la Industria Alimentaria" (selectiva de especialidad del ciclo superior).

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El desarrollo es teórico-práctico, construyendo el conocimiento desde lo básico hasta una espiralización de contenidos integrados con gran variedad de análisis y tratamiento de casos aplicados. Esto se aplica tanto en las clases teórico-prácticas, en las actividades de laboratorio y en los exámenes parciales y coloquios de integración.

La materia se desarrolla a través de clases en aula en donde se imparten los conocimientos teóricos prácticos de los distintos temas del programa. Se resuelven ejercicios y se plantean otros que quedan a cargo de los alumnos con el objetivo de enfrentarlos con dificultades que les permitan la maduración y comprensión de cada uno de ellos. Cada tema tiene una guía de estudios, con casos aplicados a resolver por el alumno. Las clases teórico-prácticas se desarrollan en dos días por semana. Las actividades de laboratorio se realizan según un cronograma complejo donde se articulan las actividades de cada uno de los 6 de aprox. 20 alumnos, mayormente 2 veces a la semana. Los trabajos de laboratorio se hacen en forma individual, de a dos y grupal, según las actividades. En todos los casos, los alumnos comparten y discuten los resultados con los demás.

EVALUACION

Los alumnos son evaluados de las siguientes maneras:

Pruebas parciales de evaluación: Se toman dos evaluaciones parciales de carácter teórico práctico en el transcurso del período lectivo.

La inasistencia a una evaluación se considerará como No aprobado. Al finalizar el período de clases se realiza una evaluación de recuperación para los alumnos que no hayan aprobado, como máximo, de uno de los parciales. La aprobación del recuperatorio reemplaza a la del parcial original.

Trabajo de laboratorio: Los alumnos deben presentar el trabajo encargado y son evaluados para detectar los conocimientos del tema y la metodología empleada en la resolución del mismo. Se realizan dos parciales de estas actividades con aprobación en cada uno 40 % (regular) o promedio 60 % (promoción total). Deben elaborar y aprobar dos informes escritos de actividades experimentales.

Promoción Total: Tiene derecho a la promoción total de la materia los alumnos que cumplan con las siguientes condiciones propias de esta materia, además de las generales del plan de estudios (correlativas, etc.):

- Aprobación de parciales teórico prácticos 60% en cada uno
- Aprobación con promedio de 60 % de los trabajos de laboratorio.
- Tener asistencia a clases de laboratorio no menor al 80%
- Tener aprobado el Coloquio Final de Integración.

Examen Final: Los alumnos que no hubieran podido lograr la promoción pueden aprobar la materia en el examen final en los turnos y fechas que establece la Facultad. Para esta instancia se establecen dos categorías que se corresponden con grados de dificultad diferenciados en los contenidos del examen.

- **Alumnos Regulares (equivalente a promoción de TP):** Son los que hubieran aprobado las Evaluaciones Parciales de Trabajos de Laboratorio con porcentaje no inferior al 40 %, con 80 % de asistencia de TP. Deben realizar resolución de casos escritos y un examen oral.



- **Alumnos Libres:** Son los que no hayan alcanzado ni la Promoción ni la condición de Regular. Previo a la resolución de casos escritos y examen oral, deben cumplimentar un examen práctico de manipulación aséptica y de actividades de laboratorio.

CONTENIDOS TEMATICOS

PROGRAMA ANALITICO

Introducción

Los microorganismos y el hombre.
Objetivos y contenidos del Curso de Microbiología General.

Unidad 1: los microorganismos celulares

Tema I. Protistas

Célula procariótica y eucariótica. Protistas superiores: Algas, Protozoos y Hongos. Divisiones y clases: características principales. Interrelaciones entre los distintos grupos. Protistas inferiores: Cyanophyta y Schizomycophyta. Myxobacteriales. Spirochaetales, Eubacteriales, Rickettsiales. Eubacterias: unicelulares, filamentosas, miceliadas. Mycoplasma. Características y criterios diferenciales.

Tema II. Célula procariótica: estructura y función

Cápsula y determinantes antigénicos. Pared celular; coloración de Gram; coloración ácido-resistente; formas L. Membrana celular; absorción de nutrientes. Mesosomas. Cromosoma. Zona nuclear. División celular. Ribosomas, inclusiones citoplasmáticas. Apéndices celulares. Formas resistentes: esporas, cistos, acinetos; coloración de esporas.

Unidad 2: Aislamiento y crecimiento de microorganismos

Tema III. Nutrición y cultivo de microorganismos

Categorías nutricionales: foto, quimio, auto, auxo, hetero, proto-trofismo. Anaerobiosis, anaerobiosis estricta y facultativa, microaerofilia. Componentes esenciales de los medios de cultivo; su función. Fuentes de carbono, nitrógeno, azufre y fósforo. Aceptores y donores de electrones empleados en cultivos de laboratorio. Medios líquidos y sólidos. Medios selectivos. Diseño de medios de enriquecimiento para las distintas categorías nutricionales. Esterilización, pasteurización, desinfección. Aislamiento de cultivos puros de microorganismos de una muestra. Procedimientos de aislamiento directo y de cultivo de enriquecimiento. Empleo de medios sólidos y líquidos para la obtención de clones.

Tema IV. Determinación de densidad de población y biomasa de microorganismos.

Células viables y no viables. Determinación de número de organismos de una muestra. Preparación de la muestra. Recuento de colonias. Recuento microscópico. Métodos indirectos: nefelometría y densidad óptica de suspensiones; medición de ATP.

Tema V. Crecimiento y muerte de poblaciones de microorganismos

Crecimiento de poblaciones de organismos unicelulares: modelos matemáticos; curva de crecimiento. Crecimiento de microorganismos miceliados. Acción de agentes físicos y químicos sobre crecimiento y muerte de microorganismos. Variables a controlar en un cultivo. Cultivo continuo de microorganismos. Sincronización de cultivos de bacterias.

Unidad 3: Metabolismo microbiano

Tema VI: Procesos de conversión de materia

Estrategia de biosíntesis de polímeros. Absorción de nutrientes. Procesos anabólicos: formación de intermediarios biosintéticos clave. Enlace de unidades de biopolímeros. Requerimientos de energía y poder reductor: procesos catabólicos. Acoplamiento de procesos de producción de energía y de biosíntesis: vías anfibólicas. Biosíntesis del esqueleto carbonado de los intermediarios clave desde carbohidratos; desde ácidos dicarboxílicos y aminoácidos; desde ácidos C2 y C3; desde compuestos aromáticos e hidrocarburos; desde CO₂. Introducción de nitrógeno, azufre y fósforo en el esqueleto carbonado.

Tema VII: Procesos de conversión de energía

Mecanismos de producción de energía y equivalentes de reducción. Bioprocesos redox: donores y aceptores de electrones. Biofosforilaciones. Fermentación: vías fermentativas de hexosas, alcohólica; homo y heteroláctica; ácido



mixta; butilén-glicólica; butírica-butanol-acetónica; propiónica. Respiración aeróbica y anaeróbica. Cadena de transporte de electrones. Captación de energía de la luz. Fosforilaciones cíclica y acíclica.

Unidad 4: Taxonomía bacteriana

Tema VIII: Criterios de clasificación

Sistemas de clasificación. Concepto de especie para bacterias. El problema de categorías taxonómicas superiores al género. Nociones de taxonomía numérica. Composición de bases de DNA e hibridación de ácidos nucleicos; implicancia taxonómica. Principales grupos microbianos. Principales grupos de Eubacterias. Ensayos para identificación de géneros.

Tema IX: Diversidad bacteriana. Proteobacteria, Bacterias gram positivas, Cyanobacteria y proclorofitos, Clamidas, Planctomyces / Pirelula, Verrucomicrobios, Flavobacterias, Grupo cytophaga, Bacterias verdes de azufre, Espiroquetas, Deinococos, Bacterias verdes no del azufre, Hipertermófilos muy ramificados, Nitrospira y Defferibacter. Principales características morfológicas y fisiológicas de los géneros más representativos.

Unidad 5: Actividades microbianas de importancia para el hombre y el ambiente

Tema X: Microbiología Ambiental

Microorganismos de suelos, aguas y aire. Evaluación cuali y cuantitativa de la microflora y su actividad. Microorganismos y ciclos de la materia. Microflora responsable de estos procesos. Factores ecológicos que los regulan. Ciclos del C y O: su interrelación; formación de humus. Ciclo del S. Modificación por acción microbiana de la composición y propiedades físico-químicas de aguas y suelos. Modificación por el hombre de los ciclos de la materia. Simbiosis. Líquenes. Rizosfera. Fijación simbiótica de N. Degradación de celulosa en rumiantes. Flora normal del cuerpo humano. Microbiología de aguas: aguas de irrigación, recreacionales, aguas de consumo humano directo (aguas potables y minerales). Efluentes urbanos e industriales: parámetros microbiológicos. Deterioro de materiales por microorganismos. Parámetros microbiológicos aplicables a la Evaluación de Impacto Ambiental.

Tema XI. Los microorganismos como agentes productores de enfermedades.

Enfermedades infecciosas, sus agentes etiológicos. Postulados de Koch. Mecanismos de resistencia constitutiva del huésped: barreras superficiales, sustancias antimicrobianas de tejidos y fluidos, fagocitosis, inflamación. Mecanismos de resistencia inducible del huésped: anticuerpos, su formación. Reacción antígeno-anticuerpo. Complemento. Otros mecanismos de resistencia inducibles. Inmunidad mediada por células. Interferones. Mecanismos de patogenicidad microbiana en vertebrados. Invasividad. Toxigenicidad. Producción de exo y endotoxinas. Aspectos básicos de epidemiología. Factores que determinan la distribución, frecuencia, predicción y control de enfermedades.

Tema XIII. Los microorganismos como catalizadores industriales. Productos microbianos de interés industrial. Sistemas de cultivo a escala industrial; por lotes, por lote alimentado y continuo. Medios de cultivo y fuentes de C, N y P de uso industrial. Esterilización del medio de cultivo, aire y equipo auxiliar.

Tema XIV. Microbiología de alimentos: Indicadores de contaminación. Principales contaminantes microbianos de los alimentos. Ensayos para determinación de calidad y aptitud para consumo. Ensayos para determinación de calidad y aptitud. Análisis, control y aseguramiento de calidad. Nociones de BPM y HACCP.

Unidad 6: Microorganismos no celulares

Tema XV: Virus. Virión. Reproducción de virus. Diferencias entre los virus y los organismos celulares. Bacteriófagos. Aislamiento y enumeración. Ciclos de infección lítico y lisogénico. Replicación; fago atemperado, profago. Represión e inducción. Inmunidad y resistencia a fagos. Virus animales. Reproducción. Transformación celular. Los virus como agentes productores de enfermedades.



DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD PRESENCIAL	HORAS
TEÓRICA	34
FORMACIÓN PRACTICA:	10
○ TEORICO-PRACTICA- PROBLEMAS	12
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	10
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	18
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	6
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	90

BIBLIOGRAFIA GENERAL

- Dawes, I.W. e I.W. Sutherland. 1976. Fisiología de los microorganismos. H. Blume Ediciones. Madrid.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M. y Parker, J. 2004. Brock – Biología de los microorganismos. 10º ed. Pearson Educación. Madrid.
- Pirt, S. J. 1985. Principles of microbes and cell cultivation. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Stanier, R.Y., Ingraham, J.L., Wheelis, M.L. y Painter, P.R. 1996. Microbiología. 2º ed. Reverté S.A. Barcelona.
- Tortora G.J., B.R. Funke y C.L. Case. 2007. Introducción a la Microbiología. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- <http://biology.clc.uc.edu/fankhauser/Labs/Microbiology/>
- <http://www.bact.wisc.edu/>


