



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

RESOLUCIÓN CAFCA. Nº **878/2019**.

SAN SALVADOR DE JUJUY, **3 de diciembre de 2019**.

VISTO, el Expediente F.200-4039/2019, mediante el cual la Comisión de Seguimiento de la Carrera INGENIERÍA AGRONÓMICA, de la Expansión Académica San Pedro, eleva planificación docente de la asignatura **MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA**, que se dicta en el Segundo Cuatrimestre del Segundo Año de la citada carrera; y

CONSIDERANDO:

Que el docente Bioq. Esp. Gonzalo DEL VAL ha presentado la planificación de cátedra de la asignatura Microbiología Agrícola, la cual fue analizada y aceptada por la Comisión de Seguimiento de la Carrera.

Que el Programa Analítico adjuntado se ajusta a los contenidos mínimos requeridos por la Resolución Ministerial 334/03, el cual estará vigente hasta que el docente proponga algún cambio.

Que el tema ha sido tratado y aprobado en Sesión Ordinaria Nº 18/2019, de fecha 3 de diciembre de 2019, con el voto favorable de los DIEZ (10) Consejeros presentes.

Por ello,

EL H. CONSEJO ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

R E S U E L V E

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa Analítico correspondiente a la asignatura **MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA** que se dicta en el Segundo Cuatrimestre del Segundo Año de la Carrera **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, de la Expansión Académica San Pedro, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy, según el Anexo Único que forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese. Comuníquese. Notifíquese. Cumplido, ARCHÍVESE.  
cgg.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

ANEXO ÚNICO RESOLUCIÓN CAFCA. Nº **878/2019**.

## **MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA**

CARRERA: Ingeniería Agronómica EASP – Plan de Estudios 2004

CORRESPONDE AL AÑO ACADÉMICO: 2º año 2º Cuatrimestre

CARGA HORARIA: 65 hs

DOCENTE A CARGO: Bioq. Exp. Gonzalo DEL VAL

### **PROGRAMA ANALÍTICO Y DE EXAMEN**

#### Programa Analítico

#### I.MICROBIOLOGIA GENERAL

Tema 1: INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA MICROBIOLOGIA: Descubrimiento del mundo microbiano. Ubicación de los microorganismos en el mundo viviente. Los grandes grupos de microorganismos: células procariotas y eucariotas. Microorganismos acelulares. Rol de los microorganismos en la naturaleza. Divisiones de la microbiología. Importancia de la microbiología agrícola. LOS PROTISTAS INFERIORES: La célula procariota. Tamaño. Formas. Agrupaciones. Apéndices superficiales: Flagelos, Pili, Pedúnculo. Cápsula y capa mucosa. Pared celular: Estructura y composición química de Gram positivas y negativas. Membrana y región citoplasmática. Vainas. Quistes. Zoogreas. Cambios citológicos y químicos en el proceso de esporulación. Materiales de reserva. Comparación con la célula eucariota. LOS PROTISTAS SUPERIORES: Los microorganismos eucariotas. Algas. Protozoos. Hongos. Levaduras. Características principales de cada grupo. Distribución natural. Morfología, nutrición y reproducción. Criterios taxonómicos. CARACTERES GENERALES DE LOS VIRUS: La partícula vírica o virión. Ácidos nucleicos. Cápside. Cubierta. Otras estructuras. Clasificación. Virus bacteriano: bacteriófagos. Ciclo lítico y lisogénico. Viroides. Rol de los virus.

Tema 2: ENERGETICA MICROBIANA Y METABOLISMO: Tipos de metabolismo productor de energía. Bioquímica de las fermentaciones. Fermentación homoláctica y heteroláctica. Fermentación alcohólica, acética, propiónica. Otros. Bioquímica de la respiración aeróbica y anaeróbica. Respiración de compuestos inorgánicos. Fotosíntesis en organismos procariotas. Bioluminiscencia. Aplicaciones agronómicas prácticas. CONDICIONES AMBIENTALES Y NUTRICION MICROBIANA: Principios de nutrición. Nutrientes. Funciones fisiológicas de macronutrientes y oligoelementos. Formas químicas de los nutrientes. Tipos tróficos. Clasificación energético – nutricional de los microorganismos. Factores de crecimiento. Clasificación en aerobios, anaerobios, anaerobios facultativos y microaerófilos. Necesidades físicas y químicas. Sustratos macromoleculares. Transporte transmembrana. Mecanismos. Multiplicación y crecimiento. Evaluación del crecimiento: recuento masa y actividad celular. Curvas de crecimiento.

Tema 3: RELACIONES ENTRE MICROORGANISMOS Y ORGANISMOS SUPERIORES: Simbiosis. Sinergismo. Mutualismo. Saprotismo. Parasitismo. Antibiosis. Antibióticos.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

Microorganismos que lo producen. Mecanismo de acción. Rol en la naturaleza. Antimicrobianos. Virulencia. Resistencia inducible en el huésped. Inmunidad. Antígenos y anticuerpos. Serología. Aplicaciones prácticas en microbiología. GENÉTICA EN PROTISTAS INFERIORES: Organización del material genético. Transferencia de genes en las bacterias: transformación, conjugación y transducción. Transferencia genética en poblaciones naturales. Importancia.

Tema 4: DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS: Principios de taxonomía microbiana. Taxonomía clásica, molecular y genética. Aplicación a la taxonomía bacteriana. Composición de bases. Hibridación y homología de ácidos nucleicos. Recombinación genética como instrumento taxonómico. Taxonomía numérica. Taxonomías habituales. Manual de Bergey's. Características. Grupos de protistas procariontes de interés en microbiología agrícola e industrial.

## II. MICROBIOLOGÍA ESPECIAL: MICROBIOLOGÍA DEL SUELO

Tema 5: ASPECTOS GENERALES DE LA BIOLOGÍA DEL SUELO: Delimitaciones de la microbiología en la biología del suelo. Poblaciones microbianas. Bacterias. Hongos. Algas. Protozoos. Virus. Ecología, distribución y rol de cada grupo. Concepto de grupos funcionales, nutricionales y taxonómicos. Actividad biológica global. Biomasa microbiana. Técnicas para el estudio de la microbiología del suelo. INFLUENCIA DE LA MICROFLORA SOBRE EL MEDIO EDÁFICO Transformaciones de la materia orgánica hidrocarbonada. Ciclo biológico del carbono. Composición de la materia orgánica. Degradación de la materia orgánica nativa y agregada. Mineralización e inmovilización. Metabolismo de glúcidos estructurales: celulosas, pectinas, hemicelulosas. Mecanismos enzimáticos. Microorganismos. Factores ecológicos. Enriado. Degradación de glúcidos de reserva: almidón. Degradación de otros compuestos orgánicos: lignina, lípidos, quitina, fenoles, taninos.

Tema 6: TRANSFORMACIONES DE LA MATERIA ORGÁNICA NITROGENADA: Ciclo biológico del nitrógeno. Formas del nitrógeno en el suelo. Mineralización e inmovilización del nitrógeno. Bioquímica de la degradación de proteínas, ácidos nucleicos. Degradación de la urea. Transformaciones de la Cianamida cálcica. Amonificación. Material amonificable. Destino del amoníaco. Dinámica de la amonificación. Fertilizantes de amonificación progresiva. Microflora amonificante. Factores ecológicos. Importancia agronómica. NITRIFICACIÓN: Nitritación y nitratación. Nitrificación autotrófica. Reacciones bioquímicas del proceso. Microorganismos responsables. Dinámica de la nitrificación. Factores ecológicos que regulan la nitrificación. Control de la nitrificación. Poder nitrificante de los suelos. DESNITRIFICACIÓN: Concepto. Bioquímica del proceso. Factores ecológicos que la regulan. Pérdidas de nitrógeno. Microorganismos responsables.

Tema 7: FIJACIÓN BIOLÓGICA DEL NITRÓGENO ATMOSFÉRICO EN ECOSISTEMAS AGRÍCOLAS: Caracteres generales de la fijación. Importancia económica y agroecológica. Bioquímica y energética de la fijación. El sistema nitrogenasa y sus requerimientos. Efecto del oxígeno. Sistemas fijadores. Microorganismos autotróficos y heterotróficos de vida libre. Fijadores de importancia agrícola. Caracteres generales. Ecología. Factores que regulan la fijación en el suelo. FIJACIÓN BIOLÓGICA DEL NITRÓGENO ATMOSFÉRICO: Fijación simbiótica. Tipos de simbiosis. Familias de plantas que generan nódulos.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

Morfología nodular y estructura. Endófitos. Caracteres culturales. Fisiología y ecología de la fijación. Inoculaciones. Criterios de selección de cepas. Peleteado. Métodos de bacterización. Preparación de inoculantes. La inoculación de leguminosas y no leguminosas en el país. LOS MICROORGANISMOS EN LAS TRANSFORMACIONES DEL HIERRO, FÓSFORO Y AZUFRE: Contenido y formas en el suelo. Reacciones de mineralización, inmovilización, solubilización y óxido-reducción. Microorganismos que intervienen. Factores ecológicos que regulan los procesos.

Tema 8: INFLUENCIA DEL MEDIO EDÁFICO SOBRE LA MICROFLORA: Influencia de la salinidad y alcalinidad. Minerales como agentes tóxicos. Biología de los suelos hidromorfos. Comportamiento de la microflora a distintas concentraciones hídricas. Efecto de la textura y estructura de los suelos. Efecto del pH. Variaciones estacionales de los microorganismos. Efectos de pesticidas sobre la microflora y procesos bioquímicos.

Tema 9: INTERACCIONES ENTRE MICROFLORA Y VEGETACIÓN: Rizósfera. Definición e importancia. Efecto rizosférico. Factores que influyen. Microorganismos de la Rizósfera. Las micropoblaciones de Espermósfera y Filósfera. Características e importancia. SIMBIOSIS HONGO – VEGETAL: Micorrizas: Distribución en los vegetales. Diferentes tipos. Caracteres generales. Condiciones de formación. Condiciones ecológicas favorables y limitantes. Efecto de los fertilizantes, biocidas y prácticas culturales. Importancia de las Micorrizas en la producción vegetal.

**III. MICROBIOLOGIA ESPECIAL: MICROBIOLOGIA AMBIENTAL Y DE LOS ALIMENTOS**

Tema 10: MICROBIOLOGÍA DEL AIRE: Contenido microbiano. Factores de variación. Análisis microbiológico. Importancia de la microbiología del aire. MICROBIOLOGÍA DEL AGUA: Microorganismos de los distintos tipos de agua. Análisis microbiológico. Aislamiento e identificación de bacterias coliformes. Importancia. Tratamiento de aguas. Origen del contenido microbiano. Análisis cualitativo y cuantitativo. Distintos grupos de microorganismos en la leche. Investigación de coliformes. Pasteurización. Tipos y control de pasteurización. Esterilización. Microbiología del rumen. Importancia y características.

Tema 11: FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA: Nociones de vinificación y cervecera. Otros tipos de bebidas fermentadas. Elaboración del pan. FERMENTACIÓN LÁCTICA: Lácteos fermentados. Yogur. Kefir. Leche acidófila y cultivada. Verduras fermentadas. Ensilado. Generalidades. FERMENTACIÓN ACÉTICA: Materias primas utilizadas. Microorganismos empleados. Características. Microorganismos acidificadores. Bacterias productoras de aromas. Alteraciones de origen microbiano. Operaciones fundamentales en la elaboración. MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS: Métodos empleados para la conservación de alimentos. Ecología de los microorganismos de los alimentos. Factores que afectan la supervivencia de los microorganismos en los alimentos.

**IV. TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS**

Tema 12: EXAMEN DE LOS MICROORGANISMOS: Uso del microscopio óptico en microbiología. Examen al estado vivo. Microscopía de contraste de fase y campo oscuro. Examen por coloración. Coloración vital. Coloración de microorganismos muertos; preparación de extendidos. Coloraciones simples y compuestas. Métodos de Gram y Ziehl Neelsen. Naturaleza e importancia. Impregnación argéntica. Coloraciones de cilias, cápsulas, esporas, núcleos y granulaciones metacromáticas. Coloraciones negativas.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

Fundamentos de cada una. Utilización de la longitud de onda corta; luz ultravioleta. Colorantes fluorescentes. Coloraciones inmunofluorescentes. Microscopía electrónica.

Tema 13: CONTROL DE LOS MICROORGANISMOS: Influencia de los factores externos sobre la viabilidad. Agentes letales. Factores que influyen. Esterilización y desinfección. Criterios de viabilidad. Cinética exponencial. Agentes físicos. Calor seco y húmedo. Frío. Desecación. Radiaciones: ultravioleta, visible e infrarroja. Radiaciones atómicas. Agentes mecánicos: ondas sónicas y ultrasónicas. Desintegración celular. Filtración. Técnicas utilizadas. Agentes químicos. Distintos tipos. Mecanismos de acción. Determinación de la potencia de desinfección. Métodos de testar desinfectantes y antibióticos. Coeficiente fenólico.

Tema 14: MEDIOS NUTRITIVOS UTILIZADOS EN MICROBIOLOGÍA: Elaboración de medios de cultivo. Medios naturales de origen animal y vegetal. Medios líquidos y sólidos. Solidificantes utilizados. Medios comunes, especiales y enriquecidos. Medios sintéticos y semisintéticos. Medios deshidratados. Conservación de medios. Medida y arreglo del pH. Tampones utilizables. Medida del potencial de óxido-reducción e importancia de los mismos. Medios nutritivos especialmente utilizados en microbiología del suelo e industrial.

Tema 15: MÉTODOS DE CULTIVO Y AISLAMIENTO: Técnicas del cultivo de microorganismos. Aislamiento de microorganismos aerobios. Obtención de cultivos puros. Técnicas de aislamiento de microorganismos anaeróbicos. Distintos procedimientos utilizados: nitrógeno, hidrógeno, otros procedimientos químicos, físicos y biológicos. Cultivos en atmósfera enriquecida. Cultivos monocelulares. Incubación de los microorganismos. Desecación bajo vacío. Estudio macroscópico de los cultivos. Caracteres de los cultivos en medios sólidos. Estufas de cultivo. Nuevas tecnologías aplicadas a la identificación microbiana: técnicas moleculares, sistemas automatizados, espectrometría de masas.

Tema 16: ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD BIOQUÍMICA DE LOS MICROORGANISMOS: Las enzimas bacterianas. Localización. Detección de procesos metabólicos sobre sustratos proteicos y aminoácidos. Hidrólisis de la caseína. Acción sobre los lípidos y polisacáridos. Utilización de compuestos nitrogenados inorgánicos. Reducción de nitratos y nitritos. Enzimas respiratorias. Deshidrogenasas bacterianas. Actividad catalasa. Acción sobre la leche.

Programa de Examen

Tema 1: INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA MICROBIOLOGIA: Descubrimiento del mundo microbiano. Ubicación de los microorganismos en el mundo viviente. Los grandes grupos de microorganismos: células procariotas y eucariotas. Microorganismos acelulares. Rol de los microorganismos en la naturaleza. Divisiones de la microbiología. Importancia de la microbiología agrícola. LOS PROTISTAS INFERIORES: La célula procariota. Tamaño. Formas. Agrupaciones. Apéndices superficiales: Flagelos, Pili, Pedúnculo. Cápsula y capa mucosa. Pared celular: Estructura y composición química de Gram positivas y negativas. Membrana y región citoplasmática. Vainas. Quistes. Zoogreas. Cambios citológicos y químicos en el proceso de esporulación. Materiales de reserva. Comparación con la célula eucariota. LOS PROTISTAS SUPERIORES: Los microorganismos eucariotas. Algas. Protozoos. Hongos. Levaduras. Características principales de cada grupo. Distribución natural. Morfología, nutrición y reproducción. Criterios taxonómicos. CARACTERES GENERALES DE LOS VIRUS: La partícula vírica o



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

virión. Ácidos nucleicos. Cápside. Cubierta. Otras estructuras. Clasificación. Virus bacteriano: bacteriófagos. Ciclo lítico y lisogénico. Viroides. Rol de los virus.

Tema 2: **ENERGETICA MICROBIANA Y METABOLISMO:** Tipos de metabolismo productor de energía. Bioquímica de las fermentaciones. Fermentación homoláctica y heteroláctica. Fermentación alcohólica, acética, propiónica. Otros. Bioquímica de la respiración aeróbica y anaeróbica. Respiración de compuestos inorgánicos. Fotosíntesis en organismos procariontes. Bioluminiscencia. Aplicaciones agronómicas prácticas. **CONDICIONES AMBIENTALES Y NUTRICION MICROBIANA:** Principios de nutrición. Nutrientes. Funciones fisiológicas de macronutrientes y oligoelementos. Formas químicas de los nutrientes. Tipos tróficos. Clasificación energético – nutricional de los microorganismos. Factores de crecimiento. Clasificación en aerobios, anaerobios, anaerobios facultativos y microaerófilos. Necesidades físicas y químicas. Sustratos macromoleculares. Transporte transmembrana. Mecanismos. Multiplicación y crecimiento. Evaluación del crecimiento: recuento masa y actividad celular. Curvas de crecimiento.

Tema 3: **RELACIONES ENTRE MICROORGANISMOS Y ORGANISMOS SUPERIORES:** Simbiosis. Sinergismo. Mutualismo. Saprotismo. Parasitismo. Antibiosis. Antibióticos. Microorganismos que lo producen. Mecanismo de acción. Rol en la naturaleza. Antimicrobianos. Virulencia. Resistencia inducible en el huésped. Inmunidad. Antígenos y anticuerpos. Serología. Aplicaciones prácticas en microbiología. **GENETICA EN PROTISTAS INFERIORES:** Organización del material genético. Transferencia de genes en las bacterias: transformación, conjugación y transducción. Transferencia genética en poblaciones naturales. Importancia.

Tema 4: **DESCRIPCION Y CLASIFICACION DE LOS MICROORGANISMOS:** Principios de taxonomía microbiana. Taxonomía clásica, molecular y genética. Aplicación a la taxonomía bacteriana. Composición de bases. Hibridación y homología de ácidos nucleicos. Recombinación genética como instrumento taxonómico. Taxonomía numérica. Taxonomías habituales. Manual de Bergey's. Características. Grupos de protistas procariontes de interés en microbiología agrícola e industrial.

Tema 5: **ASPECTOS GENERALES DE LA BIOLOGIA DEL SUELO:** Delimitaciones de la microbiología en la biología del suelo. Poblaciones microbianas. Bacterias. Hongos. Algas. Protozoos. Virus. Ecología, distribución y rol de cada grupo. Concepto de grupos funcionales, nutricionales y taxonómicos. Actividad biológica global. Biomasa microbiana. Técnicas para el estudio de la microbiología del suelo. **INFLUENCIA DE LA MICROFLORA SOBRE EL MEDIO EDÁFICO** Transformaciones de la materia orgánica hidrocarbonada. Ciclo biológico del carbono. Composición de la materia orgánica. Degradación de la materia orgánica nativa y agregada. Mineralización e inmovilización. Metabolismo de glúcidos estructurales: celulosas, pectinas, hemicelulosas. Mecanismos enzimáticos. Microorganismos. Factores ecológicos. Enriado. Degradación de glúcidos de reserva: almidón. Degradación de otros compuestos orgánicos: lignina, lípidos, quitina, fenoles, taninos.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

**Tema 6: TRANSFORMACIONES DE LA MATERIA ORGANICA NITROGENADA:** Ciclo biológico del nitrógeno. Formas del nitrógeno en el suelo. Mineralización e inmovilización del nitrógeno. Bioquímica de la degradación de proteínas, ácidos nucleicos. Degradación de la urea. Transformaciones de la Cianamida cálcica. Amonificación. Material amonificable. Destino del amoníaco. Dinámica de la amonificación. Fertilizantes de amonificación progresiva. Microflora amonificante. Factores ecológicos. Importancia agronómica. **NITRIFICACIÓN:** Nitrificación y nitratación. Nitrificación autotrófica. Reacciones bioquímicas del proceso. Microorganismos responsables. Dinámica de la nitrificación. Factores ecológicos que regulan la nitrificación. Control de la nitrificación. Poder nitrificante de los suelos. **DESNITRIFICACIÓN:** Concepto. Bioquímica del proceso. Factores ecológicos que la regulan. Pérdidas de nitrógeno. Microorganismos responsables.

**Tema 7: FIJACIÓN BIOLÓGICA DEL NITRÓGENO ATMOSFÉRICO EN ECOSISTEMAS AGRÍCOLAS:** Caracteres generales de la fijación. Importancia económica y agroecológica. Bioquímica y energética de la fijación. El sistema nitrogenasa y sus requerimientos. Efecto del oxígeno. Sistemas fijadores. Microorganismos autotróficos y heterotróficos de vida libre. Fijadores de importancia agrícola. Caracteres generales. Ecología. Factores que regulan la fijación en el suelo. **FIJACIÓN BIOLÓGICA DEL NITRÓGENO ATMOSFÉRICO:** Fijación simbiótica. Tipos de simbiosis. Familias de plantas que generan nódulos. Morfología nodular y estructura. Endófitos. Caracteres culturales. Fisiología y ecología de la fijación. Inoculaciones. Criterios de selección de cepas. Peleteado. Métodos de bacterización. Preparación de inoculantes. La inoculación de leguminosas y no leguminosas en el país. **LOS MICROORGANISMOS EN LAS TRANSFORMACIONES DEL HIERRO, FÓSFORO Y AZUFRE:** Contenido y formas en el suelo. Reacciones de mineralización, inmovilización, solubilización y óxido-reducción. Microorganismos que intervienen. Factores ecológicos que regulan los procesos.

**Tema 8: INFLUENCIA DEL MEDIO EDÁFICO SOBRE LA MICROFLORA:** Influencia de la salinidad y alcalinidad. Minerales como agentes tóxicos. Biología de los suelos hidromorfos. Comportamiento de la microflora a distintas concentraciones hídricas. Efecto de la textura y estructura de los suelos. Efecto del pH. Variaciones estacionales de los microorganismos. Efectos de pesticidas sobre la microflora y procesos bioquímicos.

**Tema 9: INTERACCIONES ENTRE MICROFLORA Y VEGETACIÓN:** Rizósfera. Definición e importancia. Efecto rizosférico. Factores que influyen. Microorganismos de la Rizósfera. Las micropoblaciones de Espermósfera y Filósfera. Características e importancia. **SIMBIOSIS HONGO – VEGETAL:** Micorrizas: Distribución en los vegetales. Diferentes tipos. Caracteres generales. Condiciones de formación. Condiciones ecológicas favorables y limitantes. Efecto de los fertilizantes, biocidas y prácticas culturales. Importancia de las Micorrizas en la producción vegetal.

**Tema 10: MICROBIOLOGÍA DEL AIRE:** Contenido microbiano. Factores de variación. Análisis microbiológico. Importancia de la microbiología del aire. **MICROBIOLOGÍA DEL AGUA:** Microorganismos de los distintos tipos de agua. Análisis microbiológico.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

Aislamiento e identificación de bacterias coliformes. Importancia. Tratamiento de aguas. Origen del contenido microbiano. Análisis cualitativo y cuantitativo. Distintos grupos de microorganismos en la leche. Investigación de coliformes. Pasteurización. Tipos y control de pasteurización. Esterilización. Microbiología del rumen. Importancia y características.

Tema 11: FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA: Nociones de vinificación y cervecería. Otros tipos de bebidas fermentadas. Elaboración del pan. FERMENTACIÓN LÁCTICA: Lácteos fermentados. Yogur. Kefir. Leche acidófila y cultivada. Verduras fermentadas. Ensilado. Generalidades. FERMENTACIÓN ACÉTICA: Materias primas utilizadas. Microorganismos empleados. Características. Microorganismos acidificadores. Bacterias productoras de aromas. Alteraciones de origen microbiano. Operaciones fundamentales en la elaboración. MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS: Métodos empleados para la conservación de alimentos. Ecología de los microorganismos de los alimentos. Factores que afectan la supervivencia de los microorganismos en los alimentos.

Tema 12: EXAMEN DE LOS MICROORGANISMOS: Uso del microscopio óptico en microbiología. Examen al estado vivo. Microscopía de contraste de fase y campo oscuro. Examen por coloración. Coloración vital. Coloración de microorganismos muertos; preparación de extendidos. Coloraciones simples y compuestas. Métodos de Gram y Ziehl Neelsen. Naturaleza e importancia. Impregnación argéntica. Coloraciones de cilias, cápsulas, esporas, núcleos y granulaciones metacromáticas. Coloraciones negativas. Fundamentos de cada una. Utilización de la longitud de onda corta; luz ultravioleta. Colorantes fluorescentes. Coloraciones inmunofluorescentes. Microscopía electrónica.

Tema 13: CONTROL DE LOS MICROORGANISMOS: Influencia de los factores externos sobre la viabilidad. Agentes letales. Factores que influyen. Esterilización y desinfección. Criterios de viabilidad. Cinética exponencial. Agentes físicos. Calor seco y húmedo. Frío. Desecación. Radiaciones: ultravioleta, visible e infrarroja. Radiaciones atómicas. Agentes mecánicos: ondas sónicas y ultrasónicas. Desintegración celular. Filtración. Técnicas utilizadas. Agentes químicos. Distintos tipos. Mecanismos de acción. Determinación de la potencia de desinfección. Métodos de testar desinfectantes y antibióticos. Coeficiente fenólico.

Tema 14: MEDIOS NUTRITIVOS UTILIZADOS EN MICROBIOLOGÍA: Elaboración de medios de cultivo. Medios naturales de origen animal y vegetal. Medios líquidos y sólidos. Solidificantes utilizados. Medios comunes, especiales y enriquecidos. Medios sintéticos y semisintéticos. Medios deshidratados. Conservación de medios. Medida y arreglo del pH. Tampones utilizables. Medida del potencial de óxido-reducción e importancia de los mismos. Medios nutritivos especialmente utilizados en microbiología del suelo e industrial.

Tema 15: MÉTODOS DE CULTIVO Y AISLAMIENTO: Técnicas del cultivo de microorganismos. Aislamiento de microorganismos aerobios. Obtención de cultivos puros. Técnicas de aislamiento de microorganismos anaeróbicos. Distintos procedimientos utilizados: nitrógeno, hidrógeno, otros procedimientos químicos, físicos y biológicos. Cultivos en atmósfera enriquecida. Cultivos monocelulares. Incubación de los





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

microorganismos. Desección bajo vacío. Estudio macroscópico de los cultivos. Caracteres de los cultivos en medios sólidos. Estufas de cultivo. Nuevas tecnologías aplicadas a la identificación microbiana: técnicas moleculares, sistemas automatizados, espectrometría de masas.

Tema 15: ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD BIOQUÍMICA DE LOS MICROORGANISMOS: Las enzimas bacterianas. Localización. Detección de procesos metabólicos sobre sustratos proteicos y aminoácidos. Hidrólisis de la caseína. Acción sobre los lípidos y polisacáridos. Utilización de compuestos nitrogenados inorgánicos. Reducción de nitratos y nitritos. Enzimas respiratorias. Deshidrogenasas bacterianas. Actividad catalasa. Acción sobre la leche.