

**CICLO EN BIOLOGÍA BIOQUÍMICA**  
**Departamento de Ciencias Biológicas-CENUR Litoral Norte**

**NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR:** Introducción a la microbiología.

**Responsables de la unidad curricular:** Oscar Irabuena, Alexandra Bozzo, Germán Traglia y Andrea Texo

**Encargados/as de la unidad curricular:** Oscar Irabuena, Alexandra Bozzo, Germán Traglia y Andrea Texo

**Otros/as docentes participantes de la unidad curricular:** Laura Cavalho, Cristina Iovanitti.

**Contacto (email, puede ser del curso o particular):**  
introduccionmicrobiologiacenur@gmail.com

**Semestre (impar/par):** impar

**A quiénes está dirigido:**

A estudiantes del Ciclo en Biología Bioquímica (CBB), Licenciatura en Biología Humana (LBH), Ciclo Inicial Optativo Científico Tecnológico (CIO CT), Ciclo Inicial Optativo Salud (CIO Salud), Agronomía.

**Cupo de estudiantes para otras carreras que tomen la materia como electiva u optativa:** 30

**CRÉDITOS:** 9 crédito

**Carga horaria**

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Carga horaria teóricos *   | 100        |
| Carga horaria laboratorio  | 30         |
| Clases de consulta         | 5          |
|                            |            |
| <b>Carga horaria TOTAL</b> | <b>135</b> |

**Régimen de asistencias**

|                                                  |      |
|--------------------------------------------------|------|
| Asistencia libre                                 |      |
| Asistencia obligatoria teóricos (%)              | 60 % |
| Asistencia obligatoria prácticos, (Laboratorios) | 80 % |
|                                                  |      |

**Sistema de aprobación del curso**

|                                          |                                              |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Permite Exoneración (sí/no; nota mínima) | SI (nota $\geq$ 80%)                         |
| Examen                                   | $\geq$ 51% y $\geq$ 51% en los dos parciales |

**Objetivos del curso:****Objetivo general:**

Brindar a los estudiantes conocimientos básicos y actualizados en Microbiología general para obtener una visión general de los principales procesos relacionados a la actividad agropecuaria, el ambiente y la salud realizados por los microorganismos.

**Objetivos específicos:**

- Explicar las principales características estructurales, fisiológicas y genéticas de los microorganismos.
- Comprender las técnicas básicas de aislamiento y crecimiento de bacterias
- Interpretar el papel de los microorganismos en el ambiente y la salud humana y en la producción.

**Conocimientos previos sugeridos (si corresponde)**

Haber cursado Introducción a las Ciencias Biológicas o Biología Animal, facilita a los estudiantes la asimilación de los conocimientos, pero no es un requisito.

**Modalidad de cursado y actividades de aula**

El curso tiene un componente teórico (clases teóricas), un componente teórico práctico (talleres de discusión) y un componente de prácticas de laboratorio. Es obligatoria la

asistencia a la mitad de los teóricos y al 80% de las clases teórico-prácticas y prácticas de laboratorio.

### **Sistema de evaluación del curso**

| Participación en clase<br>(siempre que sea<br>formalizada) | Puntaje<br>Total |
|------------------------------------------------------------|------------------|
| Trabajos<br>prácticos/ejercicios                           | <b>10</b>        |
| Cuestionarios de<br>actividades prácticas                  | <b>10</b>        |
| Parciales                                                  | <b>80</b>        |
| <b>TOTAL</b>                                               | <b>100</b>       |

|                     |
|---------------------|
| <b>EXAMEN: 60 %</b> |
|---------------------|

Describe la evaluación: preguntas referentes a los teóricos ya que las instancias prácticas llevan evaluación continua.

### **Contenido sintético**

#### **MÓDULO I.**

#### **Diversidad y características generales de los microorganismos. Bioseguridad y control de calidad en el laboratorio de microbiología (8 hs).**

Los microorganismos. Nociones de diversidad y aplicaciones. Filogenia. Dominios Archaea, Bacteria y Eukarya, Priones. Evolución y principios de taxonomía bacteriana. Microorganismos eucariotas; Hongos. Virus. Características generales de los procariotas.. Métodos empleados en la observación de las bacterias. Pared celular, estructuras extracelulares, endosporas.

Concepto de factores de riesgo microbiológico y otros. Seguridad y Salud ocupacional. Niveles de bioseguridad de los laboratorios microbiológicos. Aplicación de los conocimientos de bioseguridad en el laboratorio de microbiología. Conceptos generales de control de calidad en microbiología. Controles de calidad microbiológicos. Peligros físicos, para la salud humana y para el medioambiente de los materiales biológicos y productos químicos. Almacenamientos de productos químicos y transporte de material peligroso. Residuos peligrosos, eliminación y descontaminación. Destrucción de microorganismos por agentes físicos y químicos. Factores que afectan la acción de los

diferentes agentes. Esterilización, procesos, diseño y control. Agentes desinfectantes, antisépticos y conservadores.

## **MÓDULO II.**

### **Metabolismo, fisiología y genética bacteriana (20hs).**

Fuentes de energía utilizadas por las bacterias. Quimiotrofia y fotosíntesis. Nutrición de las bacterias. Conceptos de autótrofos y heterótrofos. Cultivo de microorganismos. Crecimiento microbiano. Métodos de evaluación del crecimiento microbiano. Acción de los agentes físicos y químicos sobre los microorganismos. Genética y genómica bacteriana. Operones y regulones. Respuesta SOS, Mutagénesis. Plásmidos, fagos, transposones. Transferencia horizontal de genes. Introducción a la genómica. Antibióticos. Mecanismos de acción. Clasificación según el mecanismo de acción. Mecanismos de resistencia a ATB. Patogenicidad y virulencia.

### **MÓDULO III: Virología (14 hrs.)**

Introducción a la virología: Origen, historia y evolución de los virus. Propiedades de los virus. Estudios morfológicos y estructurales. Nomenclatura y bases para su clasificación taxonómica. Estructura viral: Virus, viroides y priones, taxonomía y clasificación viral. Replicación viral ARN y ADN. Aislamiento y titulación viral. Principios y aplicaciones de los principales métodos de cuantificación viral. Titulación por constitución físico-química y titulación por actividad biológica. Mecanismos patogénicos de infección viral: Definición de patogenicidad, patogenicidad y virulencia. Vías de penetración, diseminación y excreción viral. Clasificación de infecciones víricas. Interacción virus-célula. Mecanismos inmunopatogénicos frente a infecciones virales. Perpetuación de los virus en la naturaleza.

### **MÓDULO IV: Micología (9 hs).**

Introducción a la Micología: Generalidades. Reino fungi y su relación con otros organismos vivos. Características generales de la célula fúngica. Biología celular y molecular de los hongos: estructura somática. Requerimientos nutricionales. Metabolismo fúngico. Reproducción de los hongos. Micelio vegetativo, formaciones especiales del mismo. Reproducción asexual y sexual (conidios y esporas). Taxonomía y clasificación.

Topografía y epidemiología de las micosis. Hábitat natural de los hongos. Biota Normal. Mecanismos de transmisión de las micosis. Clasificación de las micosis en relación a su distribución topográfica. Clasificación de las micosis y la capacidad de respuesta inmune del hospedero. Mecanismos de patogenia de las micosis superficiales. Mecanismos de patogenia de las micosis profundas localizadas y diseminadas. Principales mecanismos de evasión de los hongos a la respuesta inmune.

### **MÓDULO V: Ecología microbiana (20hs).**

Ecología microbiana Distribución de los microorganismos en la Biosfera. Papel de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos (C, N). Microbiología del agua. Virología ambiental. Interacciones entre microorganismos. Relación huésped parásito. Microbiota del ser humano. Control biológico de fitopatógenos. Ejemplo Dysbiosis

#### **Contenido desarrollado**

### **MÓDULO I. Diversidad y características generales de los microorganismos. Bioseguridad y control de calidad en el laboratorio de microbiología**

#### **Teóricos 10 hs**

**Introducción a la microbiología (2 hs):** Conceptos generales, definición, equilibrio adecuado entre fundamentos y aplicaciones microbiológicas, entre temas médicos y otras áreas de la microbiología. Características y tipos de microorganismos.

**Taxonomía: Especies, género, familia de microorganismos (2 hs):** Microorganismos Procariotas: Arqueas y Bacterias. Microorganismos eucariotas: Eukarya. Características generales de ambos grupos, diferencias. Taxonomía y evolución bacteriana.

**Métodos bioquímicos para la identificación taxonómica de microorganismos (2 hs):** Métodos empleados en el laboratorio para la identificación de los microorganismos, tinciones utilizadas según la composición de la pared celular, estructuras extracelulares y endosporas.

**Bioseguridad y factores de riesgos en los laboratorios (2 hs):** Factores de riesgos en los laboratorios. Seguridad, bioseguridad, y salud ocupacional. EPP, que son, para qué sirven y cómo elegir un EPP adecuado según el área de trabajo. Control de calidad

en los laboratorios en general y en laboratorio de microbiología. Peligros físicos, químicos y biológicos en los laboratorios. Almacenamientos de reactivos. Transporte de sustancias biológicas.

**Manejo y eliminación de residuos químicos y biológicos producidos en el laboratorio (2 hs):** Normas de bioseguridad en el laboratorio, mecanismos de desinfección del material y de las superficies, agentes desinfectantes Esterilización, proceso, métodos utilizados.

### **Prácticos 6 h**

- Introducción al Laboratorio de microbiología: Prevención de riesgos en el laboratorio de microbiología, equipamientos, materiales de vidrio, y otros.
- Microscopio óptico: características y observación de preparados. Lupas, características y observación macroscópica de colonias bacterianas y de hongos.

## **MÓDULO II. Metabolismo, fisiología y genética bacteriana (20hs).**

### **Teóricos (11 hs)**

**Bacterias y Archeas. Conceptos generales (1 hs).** Pared celular bacteriana: Gram-positivos, gram-negativos, etc. Replicación bacteriana. Taxonomía: generalidades.

**Nutrición y metabolismo microbiano: (3 hs).** Nutrición microbiana: macro y micronutrientes, factores de crecimiento. Rol de los nutrientes. Clasificación nutricional según fuente de carbono, energía y poder reductor. Principales grupos nutricionales y ejemplo de microorganismos. Metabolismos: Anabolismo y catabolismo. Respiraciones aeróbica y anaeróbica, fermentaciones y fotosíntesis oxigénica y anoxigénica.

**Crecimiento de microorganismos (2 hs).** Etapas del crecimiento bacteriano en un cultivo de batch. Cultivo continuo. Acción de los agentes físicos y químicos sobre los microorganismos. Métodos de evaluación del crecimiento microbiano. (2 hs)

**Genética Microbiana I (2 hs):** Conceptos generales: Genes y elementos reguladores. Operones y Regulones: Historia y conceptos generales. Respuesta SOS, Mutagénesis. Plásmidos, fagos, transposones. Transferencia horizontal de genes: Conjugación,

Transformación, Transducción y transferencia mediada por vesículas de membrana externa y “nanotubes”. Secuencias de inserción, transposones e Islas Genómicas.

**Genética Microbiana II (2 hs):** Introducción a la genómica microbiana. Estructura del genoma bacteriano. Dinámica genética entre cromosoma bacteriano y plásmidos/cromosomas secundarios/cósmidos. Pangenoma, genoma accesorio y genoma central.

**Resistencia Antimicrobiana (RAM) (2 hs):** Introducción a antimicrobianos. Diferencias entre bactericidas y bacteriostáticos. Tipos de Antimicrobianos. Mecanismos de acción de los distintos antimicrobianos. Emergencia de la resistencia antimicrobiana (RAM): Historia y evolución de la RAM. Mecanismos moleculares de RAM. Resistencia intrínseca y adquirida. Mecanismos de deserción de la RAM. Evolución molecular de la RAM.

**Patogénesis bacteriana (2 hs):** Que son los factores de virulencia. Estructura del antígeno O y K. Formación de Biofilm. Flagelo y movilidad bacteriana. Diferencia entre patógenos intracelulares y extracelulares. Mecanismos bacterianos de evasión del sistema inmune. Sistemas de Secreción.

### **Prácticos (8 hs)**

- Generalidades y clasificación de medios de cultivo y condiciones de incubación. Técnica aséptica. Métodos de siembra y aislamiento.
- Distintos tipos de tinciones. Tinción de Gram y tinta china. Observación: Identificación bacteriana y morfología mediante visualización de preparados bacterianos macroscópica y microscópica de bacterias.
- Pruebas bioquímicas: Medios de cultivos ricos y selectivos. CLED (Gram negativos No fermentadores), McConkey y SS Agar (Enterobacterias). Pruebas bioquímicas y algoritmo de identificación (caso *S. aureus*): Prueba de la catalasa, alfa y beta hemólisis, Gram,
- Crecimiento bacteriano en medios ricos vs medios mínimos. Recuentos bacterianos (agua).



- Antibióticos y antibiograma: Evaluación de resistencia antimicrobiana mediante disco e E-test. Determinación mediante discos combinados con EDTA (metalobetalactamasa: NDM), Ac. Borónico (Betalactamasa Clase A: KPC, etc) y Ácido Clavulánico (BLEEs: TEM)

### **MÓDULO III: Virología (14 hs)**

#### **Teóricos (10 hs)**

**Introducción a la virología (2 hs):** Origen, historia y evolución de los virus y la importancia del estudio de la virología. Propiedades de los virus. Estudios morfológicos y estructurales. Nomenclatura y bases para su clasificación taxonómica.

**Estructura viral (2 hs):** Virus, viroides y priones, taxonomía y clasificación viral. Multiplicación viral: generalidades. Multiplicación de virus ADN.

**Replicación virus ARN (2 hs):** Eventos iniciales. Etapas extra e intracelulares. Similitud y diferencias de las estrategias de replicación adoptadas por las principales familias de virus.

**Aislamiento y titulación viral (2 hs):** Aspectos generales. Principios y aplicaciones de los principales métodos de cuantificación viral. Titulación por constitución físico-química y titulación por actividad biológica.

**Mecanismos patogénicos de infección viral (2 hs):** Definición de patogenia, patogenicidad y virulencia. Vías de penetración, diseminación y excreción viral. Clasificación de infecciones víricas. Afección de diferentes aparatos y sistemas. Ejemplos de zoonosis. Interacción virus-célula. Mecanismos inmunopatogénicos frente a infecciones virales. Perpetuación de los virus en la naturaleza.

#### **Práctico (4 hs)**

- Detección viral por PCR y Electroforesis.

### **MÓDULO IV: Micología (9 hs)**

#### **Teóricos (6 h)**

**Introducción a la Micología (3 hs):** Generalidades. Reino fungi y su relación con otros organismos vivos. Características generales de la célula fúngica. Biología celular y



molecular de los hongos: estructura somática. Requerimientos nutricionales. Metabolismo fúngico. Reproducción de los hongos. Micelio vegetativo, formaciones especiales del mismo. Reproducción asexual y sexual (conidios y esporas). Taxonomía y clasificación.

**Topografía y epidemiología de las micosis (3 h).** Hábitat natural de los hongos. Biota Normal. Mecanismos de transmisión de las micosis. Clasificación de las micosis en relación a su distribución topográfica. Clasificación de las micosis y la capacidad de respuesta inmune del hospedero. Mecanismos de patogenia de las micosis superficiales. Mecanismos de patogenia de las micosis profundas localizadas y diseminadas. Principales mecanismos de evasión de los hongos a la respuesta inmune.

### **Prácticos (3 h)**

– Morfología e identificación de hongos

## **MÓDULO V: Ecología microbiana (20hs).**

### **Teóricos (10 hs)**

**Interacciones entre microorganismos (2 hs).** Interacciones sinérgicas: comensalismo, simbiosis nutricional y simbiosis verdadera. Interacciones antagónicas: amensalismo, parasitismo y predación. Control Biológico de fitopatógenos. El suelo como ambiente: importancia de los microorganismos del suelo, distribución y factores ambientales que los afectan. Rizósfera: definición e importancia.

**Interacciones planta-microorganismos (2 hs):** Ciclos biogeoquímicos del C y N: rol de los microorganismos y procesos microbiológicos. Eutrofización de las aguas. Fijación biológica de Nitrógeno: definición, importancia agronómica, requerimientos, factores que la afectan y microorganismos fijadores de N. Micorrizas: definición, importancia agronómica y diferencias entre endo y ectomicorrizas.

**Microbiología del agua (2 hs).** Fuentes de contaminación. Indicadores físico-químicos y microbiológicos de la calidad del agua. Normativa nacional de calidad del agua.

**Virología ambiental (2 hs).** Características generales de las diferentes etapas en el estudio de los virus a partir de muestras tales como aguas ambientales. Utilización de

los virus como indicadores de contaminación fecal humana y su comparación con las bacterias indicadoras de esa contaminación.

**Interacción huésped parásito (2 hs):** Concepto, ecología evolutiva de microorganismos. Ejemplo de interacción huésped-parásito: implicancias en la salud y la conservación de las especies. Microbiota del ser humano: Definiciones. Metodologías generales para el estudio de las comunidades de virus y bacterias. Dysbiosis: ejemplo de las implicancias en la salud humana del desbalance de la microbiota normal

## **Bibliografía**

### **a) Básica**

- Benzo, Fabián: Prevención de riesgos en el laboratorio. Unidad académica de BIOSEGURIDAD. Facultad de Química. Sexta edición.
- Brock, Madigan, Martinko, Parker. Biología de los microorganismos. Prentice Hall, diversas ediciones.
- Prescott, Harley, Klein. Microbiología. McGraw-Hill Interamericana, diversas ediciones.
- Frioni. 2006. Microbiología básica, ambiental y agrícola. Publicaciones de la Facultad de Agronomía (corregido versión 2011)
- Microbiología Médica. Murray y col., 6ª edición. Editorial Elsevier-Mosby, Barcelona, 2009.
- Virología Médica. Carballal y col. 3ª edición. Editorial el Ateneo, Buenos Aires, 1998.
- Micología médica (ilustrada). Arenas R, 4ª edición. Mc Graw Hill. México, 2011.
- Micología médica básica. Bonifaz A, 3ª edición. México, 2010.
- Bacteriología Médica. Sordelli y col. Editorial Librería de la Ciencia, Buenos Aires, 2006.
- Microbiología Biomédica. Basualdo y col., 2ª edición. Editorial Atlante, Buenos Aires, 2006