



CREER...CREAR...CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

2020 – Año del General Manuel Belgrano”

## FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ASIGNATURAS



CREER...CREAR...CRECER

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES  
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA**

**CARRERA/S: LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y PROFESORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS.**

**PLAN DE ESTUDIOS: LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y PROFESORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS. Res. CD 079/13 y Res. CS 280/13**

**ASIGNATURA: BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS. CÓD. 2062**

**DOCENTE RESPONSABLE: Dra. María Marta Reynoso**

**EQUIPO DOCENTE:** Dra. María Marta Reynoso – Prof. Adjunta Semi-Exclusiva  
Dra. Mirta Lasagno – Prof. Adjunta Exclusiva  
Mg. Viviana Beoletto – JTP Exclusiva  
Dra. María de las Mercedes Oliva – Ay. De Primera Simple  
Mic. Jesica Sotelo – Becaria CONICET

**AÑO ACADÉMICO: 2020**

**REGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral**

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES: (para cursado)**

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
---	Química Biológica (2057) (Prof. en Cs. Biológicas y Lic. en Cs. Biológicas)

**LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS:**

**CARGA HORARIA TOTAL: 70 hs.**

**TEÓRICA-PRÁCTICAS: 50 hs LABORATORIO: 20 hs**

**PROFESORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS:**

**CARGA HORARIA TOTAL: 84 hs.**

**TEÓRICA-PRÁCTICAS: 64 hs LABORATORIO: 20 hs**

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria**



## **A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Licenciatura en Ciencias Biológicas: 1° Cuatrimestre del 3° Año

Profesorado en Ciencias Biológicas: 1° Cuatrimestre del 2° Año

## **B. OBJETIVOS PROPUESTOS**

### **Objetivo general:**

Capacitar al estudiante en el conocimiento teórico y práctico de la biología de los microorganismos y de sus actividades beneficiosas y perjudiciales en la biósfera.

### **Objetivos específicos:**

- Ofrecer al estudiante una mirada de la importancia del desarrollo de la microbiología como ciencia, que permitan conocer la evolución de la disciplina y su relación con la sociedad.
- Reconocer los procedimientos básicos del laboratorio microbiológico para el estudio de los microorganismos, haciendo hincapié en las medidas de bioseguridad necesarias para disminuir riesgos individuales y comunitarios.
- Conocer los fundamentos morfológicos, nutricionales, fisiológicos, metabólicos y reproductivos de los microorganismos procariontes y su adaptación al ambiente.
- Desarrollar destreza y habilidades en las técnicas de uso frecuente en el laboratorio de microbiología.
- Plantear al estudiante la resolución de problemas sencillos, reales o hipotéticos relacionados con la acción de los microorganismos, fomentando arribar a las respuestas a través de diversos dispositivos didácticos y el trabajo colaborativo.
- Analizar y discutir críticamente problemas actuales relacionados con la microbiología y sus implicancias en la vida cotidiana y en relación a su futura práctica profesional.

## **CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR**

Introducción a la microbiología. Morfología de la célula procariota. Desarrollo de la microbiología como ciencia biológica aplicada. Bioseguridad y prácticas básicas en el laboratorio microbiológico.

Estudio de los microorganismos, estructuras celulares y su función. Nutrición, cultivo y metabolismo bioenergético. Crecimiento celular y poblacional. Influencia del ambiente. Control físico y químico sobre el desarrollo microbiano. Conceptos de genética microbiana, mutación y transferencia genética. Microbiomas e interacciones beneficiosas entre organismos y microorganismos.

## **C. FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

El programa desarrolla una introducción a la microbiología, una visión general de la misma, que permitirá despertar el interés por aumentar el conocimiento sobre los microorganismos y su importancia en la biosfera. Se tiene en cuenta en esta propuesta a los futuros profesionales a los que va dirigida la misma. La asignatura tiene como finalidad desarrollar el espíritu crítico del estudiante, asumiendo un compromiso frente a la sociedad, utilizando como vía el conocimiento preexistente de la ciencia que nos ocupa.

## **D. ACTIVIDADES A DESARROLLAR**



### **CLASES TEÓRICAS-PRÁCTICAS:**

**Discusiones teóricas, talleres y teóricos prácticos:** Se desarrollan a través de diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje, dependiendo del tema a abordar.

En general, la asignatura se desarrolla mediante la presentación de temas básicos fundamentales a manera de clases magistrales, incentivando la participación activa de los estudiantes y orientadas a la comprensión de los diferentes temas en forma integrada con las aplicaciones de la especialidad.

Asimismo, se podrán plantear preguntas o situaciones problemáticas, introducir pequeñas actividades prácticas, resolver las dudas que puedan plantearse, presentar informaciones incompletas, orientar la búsqueda de información, ocasionar el debate individual o en grupo, analizar lecturas tanto de difusión masiva como de trabajos científicos, elaborar resúmenes, mapas conceptuales y mapas mentales, construir cuadros sinópticos y comparativos, proyección de videos y materiales audiovisuales. Todas estas actividades serán diseñadas y guiadas por el docente buscando la participación activa de los estudiantes quienes trabajarán principalmente en grupos pequeños (3 a 5 estudiantes) incentivando el trabajo colaborativo.

También se realizarán clases con la modalidad de taller en donde se abordarán temas puntuales pero de gran flexibilidad en cuanto a la actividad y en donde el estudiante es el responsable del aprendizaje junto al docente que actuará de guía y/o facilitador.

Recursos didácticos: Toda la información de la asignatura estará disponible en el Aula Virtual SIAL. En ella se encontrarán todas las actividades que los estudiantes deberán realizar antes de cada clase, links a sitios de interés, bibliografía, entre otros. Fuera del aula, los estudiantes resolverán las diferentes actividades en pequeños grupos (3 a 5 estudiantes) y en clase, los estudiantes expondrán de forma oral o escrita las diferentes actividades (*Metodología Clase invertida*). Además, podrán usar computadoras o celulares para la búsqueda *on line* de la información requerida (escritos, videos, documentales, películas) tanto en la clase como fuera del aula. El docente se apoyará utilizando pizarrón, PC y monocañón (videos y/o documentales).

### **CLASES DE LABORATORIO:**

Se realizarán 5 actividades de laboratorio. Cada laboratorio se desarrollará en 4 horas por semana (2 días/semana de 2 hs clase/día). Se detallan en el cronograma.

En cada actividad el estudiante trabaja en pequeños grupos (2 – 3 estudiantes) guiados por el docente. Luego de realizada las diferentes experiencias, el grupo analiza y expone los resultados de su propio trabajo, los compara con los resultados obtenidos por sus otros compañeros de comisión, se evalúan los aciertos y los errores operativos obtenidos en la aplicación de las técnicas del laboratorio microbiológico y por último se arriba a las conclusiones teniendo en cuenta los objetivos de los experimentos, tanto grupales como individuales. Además, los estudiantes deben presentar un informe grupal donde conste la hipótesis planteada, los objetivos generales y específicos, la metodología desarrollada, los resultados obtenidos y conclusiones, el cual puede ir acompañado de dibujos, esquemas, fotografías obtenidas por ellos, entre otras cosas.

### **E. NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO**

#### **LABORATORIOS**

Laboratorio N°1: Estudio de la estructura microbiana: microscopía y preparación de muestras.



Laboratorio N° 2: Métodos de siembra y cultivo de microorganismos. El medio ambiente en el control del desarrollo.

Laboratorio N° 3: Crecimiento y desarrollo microbiano.

Laboratorio N° 4: Muestreo, recuento e identificación de bacterias del suelo.

Laboratorio N° 5: Producción de compuestos naturales.

#### **F. HORARIOS DE CLASES:**

Laboratorios: Martes de 8 a 10 horas y Jueves de 8 a 10 horas (5 semanas)

Discusiones teóricas, talleres y teóricos prácticos: Martes de 8 a 10 horas, Miércoles de 14 a 16 horas y Jueves de 8 a 10 horas (distribuidos en 9 semanas, alternando con los laboratorios)

#### **HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS:**

A convenir con los estudiantes según disponibilidad de horarios

#### **G. MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

##### **Evaluaciones Parciales:**

- Todas las modalidades de trabajo serán evaluadas por el desempeño y participación individual.
- Los trabajos de laboratorio serán evaluados con la presentación de un informe y un cuestionario.
- Evaluación teórica, teórica práctica y de laboratorio a través de dos parciales escritos.

##### **Evaluación Final:**

Se efectuará de forma oral priorizando la integración entre las diferentes temáticas. Debido a la importancia de clases de laboratorio en microbiología y las horas dedicadas a la misma, se sugiere no rendir la asignatura sin desarrollar clases presenciales, sin embargo si un estudiante queda libre por no alcanzar la nota exigida y ha asistido a las clases de laboratorio y teóricas prácticas, podrá rendir el examen final aún con su condición de libre.

##### **CONDICIONES DE REGULARIDAD:**

- Asistencia al 80% de las clases de discusiones teóricas, talleres y teóricos prácticos.
- Asistencia y aprobación del 100% de los laboratorios.
- Aprobación de dos parciales.

La calificación deberá superar el 50% en todas las actividades. Tendrán opción a recuperar cada una de las instancias evaluativas.

##### **CONDICIONES DE PROMOCIÓN:**

No



## PROGRAMA ANALÍTICO

### A. CONTENIDOS

#### **Tema 1. Introducción a la microbiología.**

El descubrimiento de los microorganismos: breve historia de la microbiología. Desarrollo de la microbiología, la microbiología en la actualidad. Evolución y diversidad de la célula microbiana. Los microorganismos y su ambiente. Impacto de los microorganismos sobre el hombre: microbiología clínica, ambiental, industrial y agrícola.

#### **Tema 2. Aspectos generales de los microorganismos.**

Diversidad microbiana. Relación evolutiva entre los organismos vivos. Dominios evolutivos: *Archaea*, *Bacteria* y *Eukarya*. Descripción y comparación biológica de sus principales grupos: algas, hongos, protozoos, bacterias, y virus. Nomenclatura de los microorganismos.

#### **Tema 3. Bioseguridad en Microbiología.**

Riesgo en el laboratorio de microbiología, clasificación de agentes infecciosos según el riesgo, vías de transmisión. Hábitos de higiene personal. Prevención de las infecciones: barreras de prevención. Toma de conciencia personal y grupal de actitudes sobre bioseguridad en el laboratorio.

#### **Tema 4. Estructura y función de la célula procariota.**

Morfología y tamaño celular: morfología celular. El tamaño y la importancia de ser pequeño.

Membrana citoplasmática en Bacteria y Archaea: Composición química y funciones.

Pared celular de procariotas: propiedades, estructura y funciones de la pared celular de *Bacteria* (Gram positivas, Gram negativas, bacterias ácido-alcohol resistentes) y *Archaea*. Células sin pared celular, protoplastos y esferoplastos.

Otras estructuras superficiales: Cápsulas y capa mucosa. Biopelículas. Composición química y funciones. Envolturas en *Archaea*. Pelos y fimbrias en *Bacteria* y *Archaea*: estructura, tipos y funciones.

El citoplasma: Estructura y función de diferentes inclusiones celulares: polímeros carbonados de reserva, inclusiones de polifosfato, azufre, minerales carbonados, magnéticas, carboxisomas, clorosomas. Vesículas de gas.

Movimiento microbiano: Natación (*swimming*), en enjambre (*swarming*), a tirones (*twitching*) y por deslizamiento (*gliding*). El flagelo bacteriano: morfología, estructura y funcionamiento. Movimiento en *Archaea*. Importancia del pelo tipo IV. Quimiotaxis y fototaxis.

Formas de resistencia. Endosporas: morfología y estructura. Fenómenos asociados a la esporulación. Germinación.

#### **Tema 5. Estudio de la estructura microbiana: microscopía y preparación de muestras.**

Microscopio óptico: de campo claro, de campo oscuro, de contraste de fase, de fluorescencia. Microscopio electrónico de barrido y transmisión. Observación de microorganismos: preparación en fresco, tinción de muestras: tinciones simples y diferenciales (tinción de Gram, Ziehl-Neelsen, esporas, cápsula y flagelo).

#### **Tema 6. Nutrición y metabolismo microbiano**



Composición química de la célula. Concepto de nutriente: macronutrientes, micronutrientes, factores de crecimiento. Requerimientos nutritivos esenciales. Transporte y sistemas de transporte.

Diversidad metabólica. Procesos de obtención de energía según categoría nutritiva: quimioheterótrofos, quimiolitótrofos, fotoautótrofos y fotoheterótrofos. Participación de los procariontes en los ciclos biogeoquímicos: azufre, nitrógeno, carbono y fósforo.

### **Tema 7. Cultivo de microorganismos: aplicación en el laboratorio**

Cultivo de los microorganismos en el laboratorio. Clasificación de los medios de cultivo. Técnica de siembra y aislamiento de microorganismos de ambientes naturales.

### **Tema 8. Crecimiento y desarrollo microbiano.**

Características generales del desarrollo de las poblaciones microbianas. Fases del crecimiento discontinuo. Métodos utilizados para estimar el crecimiento microbiano.

División celular: Crecimiento celular y fisión binaria. Proteínas Fts y división celular. Duplicación del DNA, proteínas Min y división celular. Proteína MrB y morfología celular. Morfología celular en Archaea y evolución de la división y la forma celular. Síntesis del peptidoglicano.

Crecimiento poblacional: Crecimiento exponencial. Parámetros de crecimiento: velocidad de crecimiento y tiempo de generación. Ciclo del crecimiento microbiano. Cultivo continuo: aplicaciones. Medidas del crecimiento de poblaciones: método de recuentos directos e indirectos, recuento de células totales y viables.

### **Tema 9. Efecto de los parámetros ambientales sobre el crecimiento microbiano.**

Actividad de agua, presión osmótica, temperatura, pH, oxígeno, radiaciones, presión hidrostáticas. Adaptaciones moleculares y aplicaciones. Crecimiento microbiano en ambientes naturales. Limitación del crecimiento por factores ambientales.

### **Tema 10. Control del crecimiento microbiano.**

Cinética de muerte microbiana. Control microbiano por métodos físicos: calor, bajas temperaturas, filtración, radiación. Control microbiano por agentes químicos: mecanismos de acción de desinfectantes, antisépticos y sanitizantes. Quimioterápicos antimicrobianos. Toxicidad selectiva. Antimicrobianos naturales. Los antibióticos, principales niveles y mecanismos de acción sobre la célula. Resistencia a los antimicrobianos.

### **Tema 11. Genética microbiana.**

Variabilidad fenotípica y genotípica. Mutación y mutagénesis. Recombinación genética: transformación, conjugación, transducción generalizada y especializada. La transferencia genética en las poblaciones naturales.

### **Tema 12. Asociaciones biológicas de los microorganismos.**

Mutualismo, protooperación comensalismo, predación, parasitismo, amensalismo, competición, comportamiento saprobio. Las asociaciones biológicas en las poblaciones naturales de microorganismos.



## **ACTIVIDADES DE LABORATORIO**

### **Laboratorio N°1: Estudio de la estructura microbiana: microscopía y preparación de muestras.**

Objetivo: Descubrir el mundo microbiano a través de diferentes métodos de observación de los microorganismos. Comparar bacterias, levaduras y hongos filamentosos con respecto a su estructura, formas, tamaño y agrupación, utilizando técnicas de observación en fresco y coloraciones.

### **Laboratorio N° 2: Métodos de siembra y cultivo de microorganismos. El medio ambiente en el control del desarrollo.**

Objetivos: Aprendizaje de los distintos tipos de siembra. Adquisición de criterio en la elección de los distintos medios de cultivo. Utilización de factores físicos como herramienta microbiológica para estimular o inhibir el desarrollo microbiano.

### **Laboratorio N° 3: Crecimiento y desarrollo microbiano.**

Objetivos: Conocer diferentes métodos para medir crecimiento. Analizar los efectos de las sustancias antimicrobianas sobre el desarrollo de los microorganismos. Aplicación práctica de las técnicas de medición del crecimiento microbiano.

### **Laboratorio N° 4: Muestreo, recuento e identificación de bacterias del suelo.**

Objetivos: Aislamiento de microorganismos del suelo: Actinomicetos y microorganismos con capacidad para degradar polímeros de glucosa (actividad celulolítica y amilolítica).

### **Laboratorio N° 5: Producción de compuestos naturales**

Objetivos: Analizar la capacidad de Actinomicetos de producir sustancia antimicrobianas naturales frente a otros microorganismos.



## CRONOGRAMA DE CLASES Y PARCIALES

	Día	Tema
1	10/3 11/3 12/3	Presentación de la asignatura. <b>TP1:</b> Introducción a la microbiología como ciencia <b>TP2:</b> Breve historia de la microbiología
2	17/3 18/3 19/3	<b>TP3:</b> Bioseguridad <b>TP4:</b> Estructura y función de la célula procariota. <b>TP4:</b> Estructura y función de la célula procariota
3	24/3 25/3 26/3	FERIADO <b>TP4:</b> Estructura y función de la célula procariotas <b>TP5:</b> Microscopia y preparación de muestras
4	31/3 1/4 2/4	<b>TP6:</b> Nutrición y metabolismo microbiano <b>TP6:</b> Nutrición y metabolismo microbiano FERIADO
5	7/4 8/4 9/4	<b>TP6:</b> Nutrición y metabolismo microbiano <b>TP7:</b> Cultivo de microorganismos: aplicación en el laboratorio FERIADO
6	14/04 15/04 16/04	<b>LAB 1:</b> Estudio de la estructura microbiana: microscopía y preparación de muestras <b>TP8:</b> Efectos de parámetros ambientales sobre el crecimiento <b>LAB 1:</b> Estudio de la estructura microbiana: microscopía y preparación de muestras
7	21/4 22/4 23/4	<b>TP8:</b> Efectos de parámetros ambientales sobre el crecimiento <b>TP9:</b> Control del crecimiento microbiano <b>TP9:</b> Control del crecimiento microbiano
8	28/4 29/4 30/4	<b>LAB 2</b> Métodos de siembra y cultivo de microorganismos. <b>TP10:</b> Crecimiento y desarrollo microbiano <b>LAB 2</b> Métodos de siembra y cultivo de microorganismos.
9	5/5 6/5 7/5	Integración y consulta Integración y consulta <b>PRIMER PARCIAL</b>
10	12/5 13/5 14/5	<b>TP10:</b> Crecimiento y desarrollo microbiano <b>TP11:</b> Control del crecimiento microbiano <b>TP12:</b> Control del crecimiento microbiano
11	19/5 20/5 21/5	<b>LAB 3</b> Crecimiento microbiano <b>TP13:</b> Genética microbiana <b>LAB 3</b> Crecimiento microbiano
12	26/5 27/5 28/5	<b>Lab 4</b> Muestreo, recuento e identificación de bacterias del suelo <b>TP13:</b> Genética microbiana <b>Lab 4</b> Muestreo, recuento e identificación de bacterias del suelo
13	2/6 3/6 4/6	<b>Lab 5</b> Producción de compuestos naturales <b>TP14:</b> Asociaciones Biológicas <b>Lab 5</b> Producción de compuestos naturales
14	9/6 10/6 11/6	Integración y consulta Integración y consulta <b>SEGUNDO PARCIAL</b>
15	16/6 17/6 18/6 19/6	Integración y consulta <b>FERIADO</b> <b>RECUPERATORIOS</b> <b>CARGA DE REGULARIDADES AL SIAL</b>

\* Las fechas de parciales pueden estar sujetas a cambio, en función de las fechas de parciales de las otras asignaturas compartidas en el cuatrimestre.



### C. Bibliografía

- Collins CH, Lyne PM (1989). *Métodos microbiológicos*. Editorial Acribia. Zaragoza. España.
- Madigan MT, Martinko JM, Dunlap PV, Clark DP (2014). *Brock Biología de los microorganismos*. 12° Edición. Editorial Pearson Educación, S.A. (ediciones anteriores).
- Prescott LM, Harley JP, Klein DA (2008). *Microbiology*. 7° Edición. Editorial McGraw Hill, United States (ediciones anteriores).
- Pumarola A, Rodríguez-Torres A, García-Rodríguez JA, Piedrola-Angulo G. (1999) *Microbiología y Parasitología Médica*. Salvat Editores S.A.
- Tortora GJ, Funke BR, Case CL (2007). *Introducción a la Microbiología*. 9° Edición. Editorial Médica Panamericana S.A. Buenos Aires.
- Tortora G.J., Funke BR, Case CL (2010). *Microbiology: an introduction*. 10th ed. Editorial Pearson Educación, S.A.