



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

## FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS

Año Lectivo: 2024

### UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

### FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS y NATURALES

### DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA

**CARRERA/S:** Profesorado en Ciencias Biológicas y Licenciatura en Ciencias Biológicas

**PLAN DE ESTUDIOS:**

Plan 1998, Versión 3 (Prof. Cs Biológicas)

Plan 2014, Versión 2 y 3 (Lic. Cs Biológicas)

**ASIGNATURA:** Biología de los Microorganismos **CÓDIGO:** 2062

**MODALIDAD DE CURSADO:** Presencial

**DOCENTE RESPONSABLE:** Dra. María Marta Reynoso. PT-Exclusiva (PT-Simple: licencia por cargo de mayor jerarquía).

**EQUIPO DOCENTE:** Mg Viviana Beoletto (JTP-Exclusiva), Dra. María de las Mercedes Oliva (PAD-Exclusiva).

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Cuatrimestral

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO:**

Prof. Cs Biológicas: 2do año, 1er cuatrimestre y Lic. Cs Biológicas: 3er año, 1er cuatrimestre (Versión 2) y 5to año, 1er cuatrimestre (Versión 3).

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

Prof. Cs Biológicas (Plan 1998, versión 3) y Lic. Cs Biológicas (Plan 2014, versión 2)

Asignaturas aprobadas: ---

Asignaturas regulares: Química Biológica (2057)

Lic. Cs Biológicas (Plan 2014, versión 3):

Asignaturas aprobadas: Química Biológica (2057), Biología de Protozoos y Hongos (3104) y Biología Celular y Molecular (3111).

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria

**CARGA HORARIA TOTAL:**

Prof. Cs Biológicas: 84 horas y Lic. Cs Biológicas: 70 horas

**CARGA HORARIA SEMANAL:**

Discusión teórica, Resolución de situaciones problemáticas o Laboratorio, según corresponda: 5 horas (Consultar cronograma).



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

## 1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Biología de los Microorganismos (2062) se encuentra dentro del ciclo básico de ambas carreras, el cual cubre la formación troncal del y de la profesional, que le asegura la comprensión de la composición, estructura y función de los organismos vivos, junto con temáticas propias de la profesión. A través del desarrollo de la asignatura, se pretende que los/as estudiantes adquieran conocimientos sobre el mundo microbiano, tengan una visión general de la importancia de los microorganismos en la vida humana y en las modificaciones que ocurren en la naturaleza en base a sus actividades como saprófitos, parásitos o simbioses, y desarrolle capacidades relacionadas al trabajo seguro con microorganismos en el laboratorio. Se tiene en cuenta en esta propuesta a los/as futuros/as profesionales a los que va dirigida la misma, teniendo en cuenta el perfil profesional expresado en el plan de estudio de cada carrera. La asignatura tiene como finalidad desarrollar el espíritu crítico, asumiendo un compromiso frente a la sociedad, utilizando como vía el conocimiento preexistente de la ciencia que nos ocupa.

## 2. OBJETIVOS PROPUESTOS

### Objetivo general:

Capacitar al y a la 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.
- Conocer los fundamentos morfológicos, nutricionales, fisiológicos, metabólicos y reproductivos de los microorganismos procariontes y su adaptación al ambiente.
- 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.
- 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.

## 3. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

### 3.1. Contenidos mínimos

#### Profesorado en Ciencias Biológicas (Plan 1998, Versión 3)

Tipos de microorganismos: procariontes, eucariontes y virus. Principales grupos microbianos. Roles fundamentales de los microorganismos en la naturaleza. Caracteres morfoestructurales,



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

nutricionales y funcionales de bacterias, hongos y virus. Tipo de crecimiento y efecto del medio ambiente sobre los microorganismos. Mutación y recombinación genética. Los microorganismos como agentes geoquímicos. Simbiosis y parasitismo. Mecanismos de patogenicidad microbiana. Aprovechamiento de los microorganismos por el hombre. Evolución de los microorganismos. Bases metodológicas del trabajo de laboratorio con microorganismos. Métodos de control. Técnicas de observación. Métodos de cultivo y aislamiento de microorganismos. Métodos de conservación.

### **Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan 2014, Versión 2 y 3)**

Introducción a la microbiología. Morfología de la célula bacteriana. Métodos de estudio de los microorganismos. Bioseguridad en microbiología. Nutrición y metabolismo microbiano. Crecimiento y desarrollo de los microorganismos. Efecto de los parámetros ambientales sobre el crecimiento. Método de control de los microorganismos. Generalidades de virus y reproducción de bacteriófagos. Genética microbiana. Bases metodológicas del trabajo de laboratorio con microorganismos.

#### **3.2. Ejes temáticos y unidades didácticas**

El diseño del programa de la asignatura se basa en la selección y organización de los contenidos, siguiendo el criterio de representatividad. Es fundamental que los contenidos seleccionados no solo abarquen una amplia gama de temas relevantes en microbiología, sino que también contribuyan al desarrollo integral de las competencias disciplinares requeridas para esta área de estudio. Estas competencias están estrechamente alineadas con el perfil de los/as egresados/as establecido en los planes de estudios respectivos.

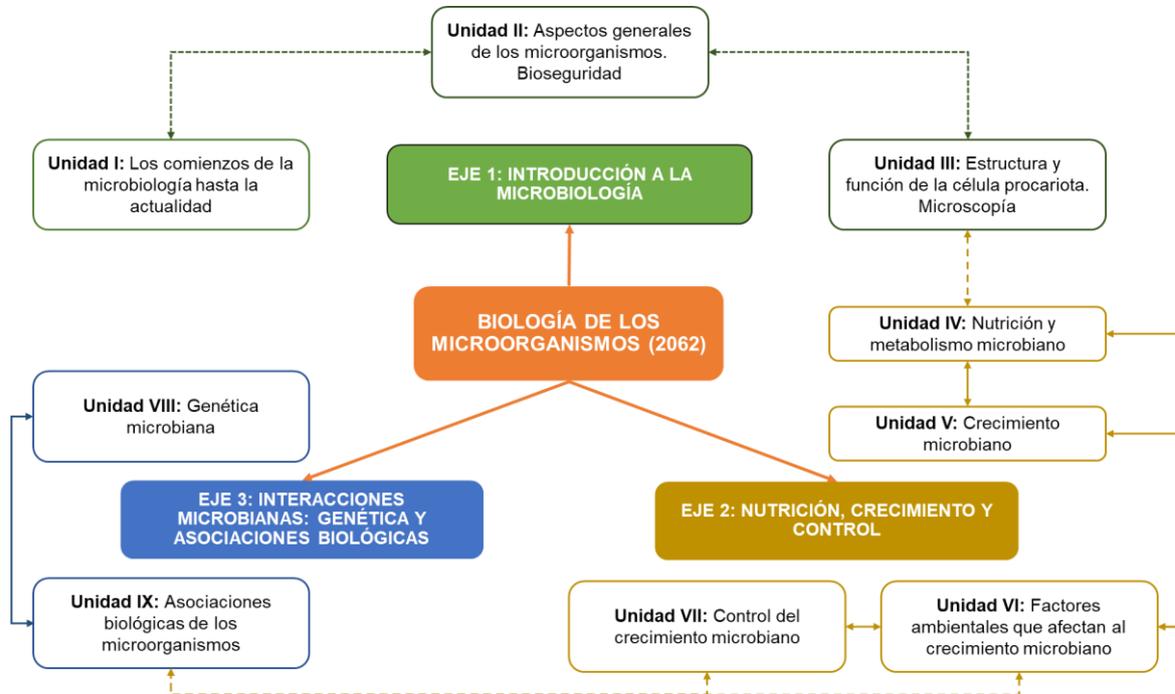
La organización de los contenidos se realiza mediante la agrupación de los mismos en unidades didácticas que giran en torno a tres ejes temáticos principales. Estos ejes temáticos representan los pilares fundamentales de la disciplina y actúan como puntos de referencia clave para el desarrollo de la asignatura. Además, facilitan la articulación coherente y progresiva de las unidades didácticas, evitando que estas queden desconectadas o dispersas.

Al estructurar la asignatura de esta manera, nos alejamos del enfoque tradicional de unidades modulares independientes y promovemos una integración más fluida y significativa de los contenidos. Los ejes temáticos se convierten así en ejes procesuales que guían el desarrollo de la asignatura, proporcionando una estructura conceptual sólida y coherente para los/as estudiantes.

A continuación, se presenta una representación sintética de los ejes y contenidos de la asignatura en el programa, destacando la interrelación entre los ejes temáticos y las unidades didácticas para ofrecer una visión general completa del curso.



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



## EJE TEMÁTICO 1: INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA

### Unidad didáctica 1: Los comienzos de la microbiología hasta la actualidad.

Introducción a la Microbiología como ciencia. El descubrimiento de los microorganismos. La microbiología en su contexto histórico. 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 la humanidad: microbiología clínica, ambiental, industrial y agrícola.

### Unidad didáctica 2: Aspectos generales de los microorganismos. Bioseguridad en microbiología.

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.

Clasificación de los microorganismos en base al riesgo, agentes infecciosos, vías de transmisión. Hábitos e higiene personal. Prevención de las infecciones: barreras primarias, secundarias y terciarias. Toma de conciencia personal y grupal de actitudes sobre bioseguridad en el laboratorio.

### Unidad didáctica 3: Estructura y función de la célula procariota. Microscopía.

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

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



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

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.

Otras estructuras superficiales: Cápsulas y capa mucosa. Biopelículas. Composición química y funciones. Pelos y fimbrias: 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.

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

Microscopio y microscopía. Microscopio óptico: de campo claro, de campo oscuro, de fluorescencia. Microscopio electrónico de barrido y transmisión. Observación de microorganismos: preparación en fresco, tinciones simples y diferenciales (tinción de Gram, Ziehl Neelsen, endosporas y cápsula).

## **EJE TEMÁTICO 2: NUTRICIÓN MICROBIANA, CRECIMIENTO Y CONTROL**

### **Unidad didáctica 4: 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. Relación con el ambiente.

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

### **Unidad didáctica 5: Crecimiento microbiano**

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

### **Unidad didáctica 6: Factores ambientales que afectan al crecimiento microbiano**

Influencia del ambiente físico sobre el crecimiento microbiano. Actividad de agua, presión osmótica, temperatura, pH, oxígeno, radiaciones, presión hidrostática. Adaptaciones moleculares y aplicaciones. Crecimiento microbiano en ambientes naturales. Limitación del crecimiento por factores ambientales.



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

### **Unidad didáctica 7: 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, sanitizantes y quimioterápicos. Toxicidad selectiva. Antimicrobianos naturales.

### **EJE TEMÁTICO 3: Interacciones Microbianas: Genética y Asociaciones Biológicas**

#### **Unidad didáctica 7: Genética microbiana.**

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

#### **Unidad didáctica 8: Asociaciones biológicas de los microorganismos.**

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

## **4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

**Discusiones teóricas (DT):** Se desarrollarán de manera presencial, entre 2 a 6 horas semanales, según el tema y alternando con las clases de resolución de situaciones problemáticas y los trabajos prácticos de laboratorio, según el cronograma. Se trata de encuentros presenciales donde se desarrollan los contenidos teóricos usando diversos recursos didácticos (presentación en Power Point, discusión de preguntas problematizadoras, clases invertidas, videos, noticias de divulgación, artículos científicos, entre otros), estimulando la participación activa de los/as estudiantes y orientadas a la comprensión de los diferentes temas en forma integrada con las aplicaciones de la especialidad. Al finalizar cada eje o unidad didáctica se hará una clase de integración.

**Resolución de situaciones problemáticas (TP):** Se desarrollarán de forma presencial entre 2 a 6 horas semanales, según el tema y alternando con las discusiones teóricas y los trabajos prácticos de laboratorio. En base a una propuesta de aprendizaje basado en problemas (ABP), la semana anterior al encuentro los/as estudiantes recibirán la guía con situaciones problemáticas reales o hipotéticas por plataforma SIAL y material bibliográfico de consulta. Con dicho material intentarán resolver los problemas en pequeños grupos (2 a 4 estudiantes) apelando al trabajo colaborativo para luego discutirlos en clase. Los/as docentes actuarán como guía de la discusión y facilitador del aprendizaje, poniendo en juego las estrategias abordadas y herramientas que ayudaron a los/as estudiantes a la resolución de los problemas.

**Clases de laboratorios (LAB):** Se realizarán 5 actividades de laboratorio. Cada laboratorio se desarrollará en 4 horas por semana. En cada actividad el/la estudiante trabaja en pequeños grupos (2 – 3 estudiantes) guiados por los/as docentes. Luego de realizada las diferentes experiencias, el grupo analiza y expone los resultados de su propio trabajo, los compara con los resultados



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

obtenidos por sus compañeros/as 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/as 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/as, entre otras cosas.

**Recursos didácticos:** Para llevar a cabo las actividades se utiliza el SIAL para la carga de materiales y la comunicación entre docentes y estudiantes (correo electrónico), un grupo de WhatsApp para la comunicación inmediata, GoogleDrive como alternativa para la carga de los trabajos realizados por los/as estudiantes, y GoogleForm para los cuestionarios de seguimiento y evaluación de metacognición.

**Material de estudio:** libros recomendados en el programa disponibles en la Biblioteca de la UNRC, en BIDI de la UNRC y en el grupo de la asignatura, videos, presentaciones PPT, publicaciones online y otros.

#### **OTRAS:**

**Clases de consulta:** los espacios de consulta pueden ser al terminar cada clase, además de los días viernes de cada semana. El horario será a convenir con los/as estudiantes de acuerdo a sus horarios y posibilidades.

### **5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS**

La asignatura participa del Proyecto PELPA “Nuevos escenarios para viejas prácticas: las guías y cuestionarios como estrategias de alfabetización académica en carreras de Ciencias Biológicas”.

### **6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS**

<b>Semana</b>	<b>Día</b>	<b>Tema</b>
1	12/3 13/3 14/3	Presentación de la asignatura. <b>DT1:</b> Introducción a la microbiología como ciencia <b>DT2-TP1:</b> Breve historia de la microbiología <b>TP2:</b> Bioseguridad
2	19/3 20/3 21/3	<b>DT3-TP3:</b> Estructura y función de la célula procariota. Microscopía. <b>DT3-TP3:</b> Estructura y función de la célula procariota. Microscopía. <b>DT3-TP3:</b> Estructura y función de la célula procariota. Microscopía.
3	26/3 27/3 28/3	<b>DT3-TP3:</b> Estructura y función de la célula procariota. Microscopía <b>Integración y consulta de los temas abordados</b> <b>FERIADO</b>



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

4	2/4 3/4 4/4	<b>FERIADO</b> <b>DT4-TP4:</b> Nutrición y metabolismo microbiano. Cultivo de microorganismos <b>DT4-TP4:</b> Nutrición y metabolismo microbiano. Cultivo de microorganismos
5	9/4 10/4 11/4	<b>LAB 1:</b> Estudio de la estructura microbiana: microscopía y preparación de muestras <b>DT4-TP4:</b> Nutrición y metabolismo microbiano. Cultivo de microorganismos <b>LAB 1:</b> Estudio de la estructura microbiana: microscopía y preparación de muestras
6	16/4 17/4 18/4	<b>DT4-TP4:</b> Nutrición y metabolismo microbiano. Cultivo de microorganismos. <b>DT5-TP5:</b> Efectos de parámetros ambientales sobre el crecimiento. Control del crecimiento <b>DT5-TP5:</b> Efectos de parámetros ambientales sobre el crecimiento. Control del crecimiento
7	23/4 24/4 25/4	<b>LAB 2</b> Métodos de siembra y cultivo de microorganismos. El medio ambiente en el control de la contaminación <b>Integración y consulta de los temas abordados</b> <b>LAB 2</b> Métodos de siembra y cultivo de microorganismos. El medio ambiente en el control de la contaminación
8	30/4 01/5 02/5	<b>Integración y consulta de los temas abordados</b> <b>FERIADO</b> <b>PRIMER PARCIAL</b>
9	07/5 08/5 09/5	<b>DT6-TP6:</b> Control del crecimiento microbiano por agentes químicos. <b>DT6-TP6:</b> Control del crecimiento microbiano por agentes químicos. <b>DT7-TP7:</b> Crecimiento microbiano
10	14/5 15/5 16/5	<b>LAB 3</b> Crecimiento microbiano <b>DT7-TP7:</b> Crecimiento microbiano <b>LAB 3</b> Crecimiento microbiano
11	21/5 22/5 23/5	<b>Lab 4</b> Muestreo, recuento e identificación de bacterias del suelo <b>Integración y consulta de los temas abordados</b> <b>Lab 4</b> Muestreo, recuento e identificación de bacterias del suelo
12	28/5 29/5 30/5	<b>Lab 5</b> Producción de compuestos naturales <b>DT8-TP8:</b> Genética microbiana <b>Lab 5</b> Producción de compuestos naturales
13	04/6 05/6 06/6	<b>DT8-TP8:</b> Genética Microbiana <b>DT9-TP9:</b> Asociaciones biológicas <b>DT9-TP9:</b> Asociaciones biológicas
14	11/6 12/6 14/6	<b>Integración y consulta de los temas abordados</b> <b>Integración y consulta de los temas abordados</b> <b>SEGUNDO PARCIAL</b>
15	18/6 19/6	<b>RECUPERATORIOS</b> <b>CARGA DE REGULARIDADES AL SIAL</b>

**DT:** Discusiones teóricas. **TP:** clases de resolución de situaciones problemáticas. **Lab:** clases de laboratorios



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

## 7. BIBLIOGRAFÍA

### 7.1. Bibliografía obligatoria y de consulta

#### Disponibles en la Biblioteca Central de la UNRC en formato Libro

- Madigan MT, Martinko JM, Bender KS, Bucklepe DH, Sathl DA (2015). *Brock Biología de los microorganismos*. 14° Edición. Editorial Pearson Educación, S.A. (ediciones anteriores).
- Prescott LM, Harley JP, Klein DA (2008). *Microbiology*. 7° Edición. Editorial McGraw Hill, United States (ediciones posteriores).
- Tortora GJ, Funke BR, Case CL (2007). *Introducción a la Microbiología*. 9° Edición. Editorial Médica Panamericana S.A. Buenos Aires (ediciones posteriores).

#### Disponibles en la Biblioteca Digital BIDI

- Luna Fontalvo J (2012). Manual de prácticas de laboratorio de Microbiología. Editorial: Editorial Unimagdalena
- Martín González A, Béjar Luque V, Gutiérrez Fernández JC, Llagostera Casas M, Quesada Arroquia E. (2019). Microbiología Esencial. 1° Edición. Editorial Panamericana.
- Rivas Zúñiga SC, Giraldo Aristizábal CI (2021). Manual práctico de microbiología básica. Editorial Universidad del Cauca.
- Santamaría Vanegas J, Comba González N, Pérez Mancilla XC (2014). Manual de Microbiología General. Principios Básicos de Laboratorio. Editorial Utadeo.
- Tortora GJ, Funke BR, Case CL (2019). Introducción a la Microbiología. 12ª Edition (y anteriores). Editorial Médica Panamericana D.L., Buenos Aires.

## 8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES

Martes y jueves de 8 a 10 horas

Miércoles de 14 a 16 horas

## 9. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS VIRTUALES y PRESENCIALES

Se intensificará la cantidad de horas de consulta, ya que habrá espacios para las mismas no solo luego de cada clase, sino también que se dispondrá del día viernes de cada semana como “día de consulta”. El horario será a convenir con los/as estudiantes de acuerdo a sus horarios y posibilidades.

Asimismo, los/as estudiantes pueden hacer consultas por correo electrónico y por el grupo de WhatsApp de la asignatura.



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

## 10. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

Para lograr la regularidad los/as estudiantes deben cumplir los siguientes requisitos:

- Asistencia al 80% a de clases de resolución problemáticas y de laboratorio.
- Asistir al 80% de los trabajos de laboratorio y aprobar el 100% de los laboratorios a través de la presentación de informes correspondientes.
- Aprobar las instancias de evaluación parcial.

La calificación deberá superar el 50% en todas las actividades. Todas las instancias evaluativas cuentan con al menos una instancia de recuperación.

### CONDICIONES DE PROMOCIÓN:

Esta asignatura no contempla sistema de promoción.

## 11. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS

Para valorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en las distintas etapas y analizar si se han cumplido los objetivos se efectuarán las siguientes evaluaciones:

**Evaluaciones parciales:** consideramos a la evaluación como un proceso, por lo tanto, se irá realizando durante el desarrollo de la asignatura a través de diferentes herramientas: presentación de trabajos escritos, exposiciones orales u otros materiales solicitados en clases teórico-prácticas, desempeño e informes de laboratorio y evaluaciones integradoras durante dos momentos del cuatrimestre. Las evaluaciones integradoras serán realizadas de manera grupal, consistirán de una instancia escrita y otra oral, y cada grupo recibirá una devolución por parte del equipo docente donde se indicarán los logros alcanzados y los aspectos que deben mejorar. También se propiciará un proceso metacognitivo, instancia en la que el/la estudiante podrá reflexionar sobre el proceso de aprendizaje.

**Evaluación final:** La evaluación final de la asignatura será oral priorizando la integración entre las diferentes temáticas.

Dada la importancia del desarrollo de clases de laboratorio, se sugiere no rendir la asignatura sin desarrollar clases presenciales de laboratorio, sin embargo, si un/a estudiante adquiere la condición de 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.

Dra. María M. Reynoso

Firma Secretario/a Académico/a