

PLANIFICACIÓN 2019

## Microbiología Ambiental

### INFORMACIÓN GENERAL

Carrera	Docente Responsable
Ingeniería Ambiental	Jorge Reinhemer
Departamento	Carga Horaria
Medio Ambiente	<b>Carga Horaria Cuatrimestral</b> <b>120 hs</b>
Plan de Estudios	<i>TEORÍA</i> 60 hs
Plan 2006	<i>PRÁCTICA</i>
Carácter	Formación Experimental 48 hs
Cuatrimestral	Resolución de Problemas 0 hs
Equipo Docente	Resolución de Problemas de Ingeniería 0 hs
Ana Binetti	Proyectos y diseños de procesos 0 hs
Carolina Chiericatti	<i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i> 4 hs
Laura Frison	<i>EVALUACIONES</i> 8 hs
Anabella Gallardo	
Paula Mendez Galarraga	
Jorge Reinhemer	
Celso Vinderola	

### SITIO WEB DE LA ASIGNATURA

### CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

Estructura de células procariotas y eucariotas. Principios básicos de nutrición, metabolismo, y genética microbiana. Crecimiento y muerte microbiana, factores de control. Criterios para la caracterización microbiológica.

Los microorganismos en la naturaleza: concepto de población, comunidades y ecosistemas. Métodos en ecología microbiana: muestreo, enriquecimiento, recuento, aislamiento y caracterización. Estructura y dinámica de las poblaciones en el agua, suelo y aire. Ciclo del carbono metanogénesis. Influencia de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos: nitrógeno, azufre, hierro, metales trazas y mercurio. Lixiviación. Biodegradación del petróleo, gas natural y de xenobióticos. Microbiología de las aguas de desecho. Interacción de los microorganismos con otros seres vivos. Controles biológicos. Toxinas microbianas de importancia ambiental.

### OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Que los alumnos conozcan los microorganismos y la biología de los mismos, y que analicen y valoren su importancia para el hombre y el medio ambiente.

### CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Química Orgánica

### METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La enseñanza está basada en clases teóricas donde se presentan las bases de los diferentes temas del programa. Como así también explicaciones teórica de los fundamentos de los diferentes trabajos de laboratorio.

En el laboratorio el alumno desarrollará el trabajo práctico con la guía de los docentes. Estos trabajos prácticos se basan en el reconocimiento macro y microscópicos de los microorganismos de mayor incidencia en el medio ambiente. Por otra parte se verifican las condiciones para el crecimiento y la muerte de dichos microorganismos. Se los inicia en las metodologías de muestreo y análisis de distintos grupos de microorganismos de suelo, aire y agua.

### PROGRAMA ANALÍTICO

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA I: Introducción a la Biología.  
**Descripción/Contenidos:** Se estudian las moléculas más importantes: agua, hidratos de carbono, lípidos, proteínas (concepto de enzimas), ácidos nucleicos. Origen y organización de la vida.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA II: Célula procarionta  
**Descripción/Contenidos:** Se estudian las estructuras y funciones de la célula procarionta y su división celular. Bacterias, criterios de caracterización y clasificación. Nociones de virus y fagos.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA III: Célula eucariota  
**Descripción/Contenidos:** Se estudian las principales estructuras y funciones de la célula eucariota. Concepto de cromosomas: células haploides y diploides. División celular: mitosis y meiosis.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA IV: Levaduras y hongos  
**Descripción/Contenidos:** Criterios para la caracterización microbiológica de levaduras y mohos. Su importancia en la naturaleza.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA V: Principios básicos de nutrición celular  
**Descripción/Contenidos:** Energía, reacciones enzimáticas, metabolismo (catabolismo y anabolismo).

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA VI: Crecimiento microbiano  
**Descripción/Contenidos:** factores de control del crecimiento microbiano. Concepto de población, comunidades y ecosistemas.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA VII: Muerte microbiana  
**Descripción/Contenidos:** Factores de control de la muerte microbiana

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA VIII: Métodos en ecología microbiana  
**Descripción/Contenidos:** Muestreo, enriquecimiento, recuento, aislamiento y caracterización.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA IX: Estructura y dinámica de las poblaciones en el agua, suelo y aire.

**Descripción/Contenidos:** Interacción de los microorganismos con otros seres vivos. Toxinas microbianas de importancia ambiental.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA X: Generalidades y Objetivos de los estudios sobre Microbiología Ambiental

**Descripción/Contenidos:** Grupos ecotróficos. Concentraciones. Variaciones espaciales. Variaciones temporales. Causas de las variaciones: Factores bióticos. El hombre. Fuentes permanentes y no permanentes. Animales de cría y silvestres de sangre caliente, Animales de sangre fría. Interacciones biológicas. Redes tróficas. Algas. Macrófitas. Ejemplo de interacciones: *V. cholerae*. Causas de las variaciones: Factores abióticos. Temperatura. Sólidos en suspensión. Efecto del dragado. Transparencia. Bacterias que generan colonias pigmentadas. Nutrientes. Influencia de las lluvias. Relaciones entre bacterias de sedimentos y aguas. Influencia del caudal. Fuentes puntuales y dispersas de polución. Inundación. Relaciones leníticas - lólicas. Modelos conceptuales.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA XI: Planificación de muestreos

**Descripción/Contenidos:** Representatividad y validez. Muestreos exploratorios. Lugar y puntos de muestreo. Relación entre variabilidad y número de muestras temporales y espaciales. Vigilancia de la calidad de las aguas naturales. Método de la desviación estándar. Recolección y almacenamiento de muestras. Datos de campo. Análisis estadístico de las diferencias entre dos o más recuentos. Sitios Web de manuales electrónicos para planificación y muestreo.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA XII: Factores bióticos no patógenos que limitan el aprovechamiento de los recursos hídricos

**Descripción/Contenidos:** Macro y microorganismos. Influencia sobre la calidad del agua potable.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA XIII: Clima, enfermedades infecciosas y salud: una perspectiva interdisciplinaria

**Descripción/Contenidos:** Enfermedades producidas por ingestión y por contacto con agua contaminada. El fenómeno de El Niño, desarrollos hidráulicos y los vectores de enfermedades. Objetivos ingenieriles. Enfermedades relacionadas con la escasez de agua. Fuentes de información en INTERNET. Los términos del deterioro: contaminación, polución y eutroficación.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA XIV: Indicadores

**Descripción/Contenidos:** Indicadores de eutroficación. Indicadores de polución. Bacterias y el sistema de saprobios. Indicadores de la eficacia del tratamiento. Indicadores de contaminación. Requisitos. *E. coli*: significado de las concentraciones y porcentajes. Enterococos. Concentraciones. Ventajas y desventajas comparativas de indicadores. Aplicaciones inadecuadas de los indicadores de contaminación. Microorganismos de interés sanitario no necesariamente relacionados con los indicadores. Afloramientos de bacterias fotosintética tóxicas. Fuentes de información en INTERNET.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA XV: Estándares

**Descripción/Contenidos:** Criterios, Recomendaciones, Objetivos y Estándares. Diversidad operativa. Formas de expresión de los valores máximos tolerables. Influencia de factores climáticos. Principales estándares en el Mercosur, Unión Europea y EE.UU. Formas de expresión. Inauguración y clausura de aguas para uso recreativo. Influencia del método de análisis en el cumplimiento de los estándares. Estándares para bacterias fotótrofas. Sistemas de Información pública. Participación comunitaria en el control de la calidad. Estándares microbiológicos para los diversos usos del agua.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA XVI: Aerobiología

**Descripción/Contenidos:** Origen de los microorganismos en la atmósfera. Características microbiológicas de los ambientes confinados y no confinados. Influencia de los microorganismos sobre la atmósfera. Bioloeres. Factores que controlan la supervivencia de los aerosoles biológicos. Producción de aerosoles biológicos en el proceso de depuración de aguas residuales y en el riego con aguas residuales. Riesgos sanitarios asociados con el compostaje.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA XVII: Los microorganismos del suelo y los ciclos nutricionales  
**Descripción/Contenidos:** El ciclo del azufre. Corrosión microbiológica. Interacciones microbianas del suelo. Microorganismos del suelo y calidad ambiental. Contaminación microbiológica del suelo por disposición de residuos. Bioremediación: Tratamiento biológico del suelo. Biodegradación. Microbiología del compost.

**Título:** UNIDAD TEMÁTICA XVIII: Usos de la actividad microbiana sobre los compuestos del carbono  
**Descripción/Contenidos:** Niveles de tratamiento. Procesos anaeróbicos. Reactores aerobios a biomasa adherida (biofilm). Reactores biológicos a biomasa en suspensión. Bacterias filamentosas indicadoras del funcionamiento del sistema. Reactores biológicos bacterios - algales. Principales factores que intervienen en la remoción de patógenos.

Los términos del deterioro: contaminación, polución y eutroficación.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

**Título:** Aquatic Microbiology (4 ed.). 1994  
**Autores:** Rheinheimer, G  
**ISBN:** **Editorial:** J. Wiley, N. York  
**Formato:** Libro  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Biodegradation and Bioremediation. 1994  
**Autores:** Alexander, M.-  
**ISBN:** **Editorial:** Academic Press, S. Diego  
**Formato:** Libro  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** BIOLOGIA DE LOS MICROORGANISMOS  
**Autores:** BROCK  
**ISBN:** **Editorial:** J. PARKER año 2004  
**Formato:** Libro  
**Descripción:** Tratado completo de los seres vivos.  
**Selección de Páginas:** Libro completo

**Título:** Manual of Environmental Microbiology, American Society for Microbiology. 1997  
**Autores:** Hurst, C. J. et al  
**ISBN:** **Editorial:** Washington  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Microbiología del Suelo: un enfoque exploratorio. 1999  
**Autores:** Coine, M.-  
**ISBN:** **Editorial:** Paraninfo, Madrid  
**Formato:** libro  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Wastewater Microbiology (2 ed.). 1999  
**Autores:** Bitton, G  
**ISBN:** **Editorial:** Wiley-Liss, N. York.  
**Formato:** libro  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

No se ha carga bibliografía complementaria para esta asignatura.

#### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

**Actividad:** Importancia de las moléculas biológicas  
**Semana:** 1  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Laura Frison, Jorge Reinhemer, Celso Vinderola

**Actividad:** Esterilización y Microscopía  
**Semana:** 1  
**Horas:** 5  
**Tipo:** PL  
**Docentes a Cargo:** Laura Frison

**Actividad:** Célula procariota  
**Semana:** 2  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Jorge Reinhemer

**Actividad:** Medios de cultivo  
**Semana:** 2  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PL  
**Docentes a Cargo:** Ana Binetti, Carolina Chiericatti, Laura Frison, Anabella Gallardo, Paula Mendez Galarraga

**Actividad:** Cálula Eucariota  
**Semana:** 3  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Jorge Reinhemer  
**Cargo:**

**Actividad:** Observación de Bacterias y caracterización  
**Semana:** 3  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PL  
**Docentes a** Laura Frison  
**Cargo:**

**Actividad:** Levaduras y Mohos  
**Semana:** 4  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Jorge Reinhemer  
**Cargo:**

**Actividad:** observación de levaduras y caracterización  
**Semana:** 4  
**Horas:** 5  
**Tipo:** PL  
**Docentes a** Laura Frison  
**Cargo:**

**Actividad:** Concepto de Cromosomas  
**Semana:** 5  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Jorge Reinhemer  
**Cargo:**

**Actividad:** Recuento de levaduras en cámara de Neubauer  
**Semana:** 5  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PL  
**Docentes a** Laura Frison  
**Cargo:**

**Actividad:** Toxinas microbianas en el ambiente  
**Semana:** 6  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Jorge Reinhemer  
**Cargo:**

**Actividad:** Observación de Mohos y caracterización. Parte 1  
**Semana:** 6  
**Horas:** 5  
**Tipo:** PL  
**Docentes a** Laura Frison  
**Cargo:**

**Actividad:** Crecimiento microbiano  
**Semana:** 7  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Jorge Reinhemer  
**Cargo:**

**Actividad:** Observación de Mohos y caracterización. Parte 2  
**Semana:** 7  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PL  
**Docentes a** Laura Frison  
**Cargo:**

**Actividad:** consulta y otras actividades  
**Semana:** 7  
**Horas:** 2  
**Tipo:** C  
**Docentes a** Laura Frison, Jorge Reinhemer, Celso Vinderola  
**Cargo:**

**Actividad:** Primer parcial  
**Semana:** 8  
**Horas:** 4  
**Tipo:** E  
**Docentes a** Carolina Chiericatti, Laura Frison, Jorge Reinhemer, Celso Vinderola  
**Cargo:**  
**Observaciones:** Primer Parcial.

**Actividad:** Muerte microbiana  
**Semana:** 9  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Jorge Reinhemer  
**Cargo:**

**Actividad:** Crecimiento y muerte microbiana  
**Semana:** 9  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PL  
**Docentes a** Laura Frison  
**Cargo:**

**Actividad:** Principios básicos de nutrición celular  
**Semana:** 10  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Jorge Reinhemer  
**Cargo:**

**Actividad:** genética microbiana  
**Semana:** 11  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Celso Vinderola  
**Cargo:**

**Actividad:** Ecología microbiana  
**Semana:** 12  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Jorge Reinhemer  
**Cargo:**

**Actividad:** Estudio del agua. Muestreo, estándares, calidad.  
**Semana:** 13  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Jorge Reinhemer  
**Cargo:**



**Actividad:** Colimetría de agua para consumo y análisis de un efluente  
**Semana:** 13  
**Horas:** 5  
**Tipo:** PL  
**Docentes a** Laura Frison  
**Cargo:**

---

**Actividad:** Estudios del aire. Muestreo, estándares, calidad.  
**Semana:** 14  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Jorge Reinhemer  
**Cargo:**

---

**Actividad:** Aislamiento y caracterización de microorganismos del aire  
**Semana:** 14  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PL  
**Docentes a** Laura Frison  
**Cargo:**

---

**Actividad:** Estudio del suelo. Muestreo, estándares, calidad.  
**Semana:** 15  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Jorge Reinhemer  
**Cargo:**

---

**Actividad:** Recuento de clostridios sulfito reductores  
**Semana:** 15  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PL  
**Docentes a** Laura Frison  
**Cargo:**

---

**Actividad:** Biorremediación  
**Semana:** 16  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Laura Frison  
**Cargo:**

---

**Actividad:** consulta y otras actividades  
**Semana:** 16  
**Horas:** 2  
**Tipo:** C  
**Docentes a Cargo:** Laura Frison, Jorge Reinhemer, Celso Vinderola

**Actividad:** Segundo parcial  
**Semana:** 17  
**Horas:** 4  
**Tipo:** E  
**Docentes a Cargo:** Carolina Chiericatti, Laura Frison, Jorge Reinhemer, Celso Vinderola

### REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

**Para Regularizar:** Se regulariza con la aprobación del 80 % de los Trabajos Prácticos.

**Para Promocionar:** Se promueve siendo alumno regular con la aprobación de los dos parciales.

### EXAMEN FINAL

**Para Alumnos Regulares:** El alumno que no aprueba los parciales y tiene el 80% de los trabajos prácticos, rinde como alumno regular un examen final escrito de tres horas de duración que contempla conceptos teóricos.

**Para Alumnos Libres:** El alumno libre debe realizar y aprobar dos trabajos prácticos y debe rendir un examen final que comprende fundamentos teóricos y fundamentos de TP.

### EVALUACIONES

#### PARCIALES

**Fecha:** 02-05-2019      **Título:** Primer parcial

**Temas / Descripción:**

**Fecha:** 18-06-2019      **Título:** Segundo parcial

**Temas / Descripción:**

---

-----

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

No se ha ingresado información complementaria para esta asignatura