



## MICROBIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA Planificación Ciclo lectivo 2022

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	INGENIERÍA QUÍMICA	Carrera	INGENIERÍA QUÍMICA
Asignatura:	MICROBIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA		
Nivel de la carrera	III	Duración	
Bloque curricular:			
Carga horaria presencial semanal:	3 horas	Carga Horaria total:	48
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	0
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto :	Mgter. Moyano Silvia Adriana	Dedicación:	Exclusiva
Auxiliar/es de 1º/JTP:		Dedicación:	

### Presentación, Fundamentación

En esta asignatura se abordará en forma práctica los conocimientos básicos de microbiología general. Se desarrollará la estructura y funciones de los microorganismos, factores que alteran o favorecen su crecimiento, y formas de control de estos factores. Estos conceptos son muy importantes en la industria alimentaria, tanto en la producción de alimentos como en la comprensión de los sistemas de conservación de los mismos. En clases prácticas se planteará el tema de análisis microbiológico de agua para consumo humano, poniendo énfasis en la importancia de las determinaciones microbiológica de rutina para el agua potable, lo cual es significativo, tanto para la determinación de los tratamientos de potabilización del agua como para garantizar la inocuidad del agua suministrada a una población. Otro contenido desarrollado será el rol de los microorganismos indicadores en la industria alimentaria, tanto su identificación y significado en distintos tipos de alimentos

En relación con el perfil del Ingeniero Químico los conocimientos básicos de Microbiología (específicamente el área de microbiología de alimentos) son fundamentales para que puedan

*S. Moyano*



diseñar plantas procesadoras de alimentos donde la inocuidad y la calidad de los alimentos producidos sean inocuos y que su calidad microbiológica cumpla las normativas vigentes bromatológica vigente (provincial, nacional e internacional)

**Relación de la asignatura con los alcances del título.** Con los contenidos desarrollados en esta asignatura podrán comprender el papel de los microorganismos en las transformaciones biológicas que ocurren en la producción de alimentos. Además de comprender el rol de los microorganismos en las plantas de tratamiento de efluentes.

#### Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Detallar, en la tabla siguiente, la relación de la asignatura con las competencias de egreso específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera. Indicar a cuáles competencias de egreso tributa (aportes reales y significativos de la asignatura) y en qué nivel (0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto). Agregar un comentario general de justificación. (Este detalle se integrará en una matriz de tributación de la carrera, dictada en la Facultad Regional, en la cual se explicita el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de la carrera y el nivel en que tributa cada asignatura).

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE1. 2= medio Identificar a los microorganismos y conocer su estructura. Esto se relaciona que para comprender el rol de los microorganismos en la transformación biotecnológica de la materia es necesario una comprensión de la estructura biológica de los mismos. .	CT1: <b>Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.</b> 2= medio. . En esta asignatura va a permitir a los estudiantes poder identificar y resolver problemas de ingeniería que estén relacionado con las transformaciones de la materia que involucran los microorganismos.	CS1: <b>Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.</b> 2= medio. Durante el desarrollo de la materia se solicitará informes de los trabajos prácticos realizados, los cuales serán por grupos de 2 o 3 alumnos. Estos grupos de alumnos serán los que realizarán el trabajo final integrador. Esto facilita el desarrollo de los estudiantes de la capacidad de trabajar en grupo y de intercambiar ideas entre pares.

*J. S. L. R. ROYANO*



<p>CE2: 0 = no tributa</p>	<p>CT2: <b>Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.</b> 1= bajo. En esta asignatura va a permitir a los estudiantes poder identificar y resolver problemas de ingeniería que estén relacionado con las transformaciones de la materia que involucran los microorganismos</p>	<p>CS2: <b>Comunicarse con efectividad.</b> 2= medio. Esta competencia se evaluará en el examen integrador final de la asignatura donde se rubricará la capacidad de expresión y síntesis durante la presentación.</p>
<p>CE3: 1: bajo. Planificar y supervisar el control microbiológico en la producción de alimentos para garantizar la inocuidad de los mismos</p>	<p>CT3: <b>Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.</b> 0 = no tributa</p>	<p>CS3: <b>Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.</b> 2. medio. Estimular el trabajo responsable en el ámbito del laboratorio, como así también el compañerismo y el cumplimiento de las pautas establecidas para dicho trabajo. La forma de trabajar en grupo contribuye al establecer el compromiso de los estudiantes ante el trabajo de los compañeros de grupo, así también en el cumplimiento de las pautas y las fechas de presentación de los informes solicitados.</p>

*Asilio Moyano*



<p>CE 4: 2= medio. Verificar el funcionamiento de las plantas de tratamiento de efluentes y de alimentos producidos en plantas procesadoras de alimentos a través de análisis microbiológico. A su vez el control de higiene y saneamiento de las fabricas de alimentos</p>	<p>CT4: <b>Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.</b> 2= medio. En esta asignatura se abordará las técnicas microbiológicas básica para la detección e identificación y recuento de microorganismos en superficies de trabajo, en alimentos procesados, en las plantas de tratamiento de efluentes.</p>	<p>CS4: <b>Aprender en forma continua y autónoma.</b> 2= medio. A través del trábajo final integrador que consiste en un examen oral con la presentación de un tema sobre ETAs (Enfermedades transmitidas por alimentos) o factores que facilitan su crecimiento y desarrollo (temperatura, nutrientes, actividad de agua, etc.) los estudiantes abordaran el tema a través de una búsqueda bibliográfica que contribuya a la explicación del tema elegido. Esto por medio de papers actualizados de cada tema.</p>
<p>CE 5: 0 = no tributa</p>	<p>CT5 <b>Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.</b> 1= bajo. Esta asignatura contribuye a comprender el papel o rol de los microorganismos en las transformaciones de la materia para poder generar desarrollos tecnológicos e</p>	<p>CS5: <b>Actuar con espíritu emprendedor.</b> 1: bajo. En el trabajo final integrador se evaluará la búsqueda actualizada realizada en forma autónoma del tema desarrollado en el paper elegido.</p>

*A.S. Ch. A. Moyano*



	innovaciones tecnológicas que precisen de los mismos.	
CE 6: 2= medio. Optimizar los procesos de producción de alimentos teniendo en cuenta el papel de los macroorganismos en la producción de alimentos inocuos (que no causen ETA (Enfermedades transmitidas por alimentos)).		
CE 7 0= no tributa		
CE 8: 1= bajo. A través del conocimiento de los macroorganismos y los factores que afectan a su desarrollo los estudiantes podrán asesorar y capacitar a empresas, organismos públicos y privados con respecto las transformaciones biotecnológicas de la materia que sea realizada por microorganismos en la producción de alimentos.		
CE 9 0= no tributa		
CE 10. 0= no tributa		
CE 11. 0= no tributa		

*Silvia Moyano*



### Propósito

Describir la meta y/o propósito principal de la asignatura en relación con los aprendizajes a lograr por las y los estudiantes.

*Brindar en esta materia a los estudiantes los conocimientos básicos de microbiología que les permita conocer la estructura de los microorganismos, su importancia en la higiene alimentaria y en la calidad microbiológica de los alimentos para evitar las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS). Por lo tanto, que sean capaces de diseñar instalaciones y procesos de elaboración de alimentos inocuos y con una calidad microbiológica adecuadas a las normativas microbiológicas vigentes.*

### Objetivos establecidos en el DC

Durante el cursado de esta asignatura se pretende que el alumno sea capaz de:

1. Reconocer el rol de los medios de cultivo en el aislamiento de los microorganismos, su correcta preparación y esterilización.
2. Adquirir destreza en las técnicas de siembra de microorganismos más utilizadas en la industria alimentaria (Recuento en profundidad, Recuento en superficie; Técnica del Número más probable).
3. Clasificar los principales grupos bacterianos utilizados como indicadores microbiológicos en la industria alimentaria.
4. Interpretar el análisis microbiológico de agua potable con las determinaciones y las técnicas exigidas por la DIPAS (Dirección de agua y Saneamiento de la provincia de Córdoba) y por el SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria).

### Resultados de aprendizaje

Describir y explicar los Resultados de aprendizaje a promover en el desarrollo de la asignatura. Argumentar su cantidad, sus componentes y la manera en que cada resultado de aprendizaje contribuye al desarrollo de las competencias que aborda la asignatura:

- RA1: Identificar a los microorganismos a través de practico de contaminación ambiental demostrando la presencia de microorganismos en distintos ambientes (sala de siembra, aulas, oficinas). Esto contribuye a la concientización de programas de limpieza y sanitización para (Practico 1). En el práctico de microscopia (Práctico 3) se realizará la tinción de Gram para la observación de las distintas morfologías bacterianas (cocos, bacilos).

*J. J. P. MORGANO*



- RA2: Observar los métodos de esterilización utilizado para garantizar un ambiente seguro con respecto a la contaminación microbiológica el ensayo de vigilancia ambiental tal como se realiza en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad Regional Villa María (Práctico 1)
- RA3: Realizar la preparación de medios de cultivo, observando los distintos medios (sólidos y líquidos) específicos para cada microorganismo. Se realizará específicamente medios de cultivos utilizados en el análisis microbiológico básico de agua potable.
- RA4: Realizar en el laboratorio las técnicas básicas de recuento de microorganismos en alimentos (Práctico 5) y Práctico 6 (análisis microbiológico de agua potable).
- RA5: Participar en la elaboración de informes en forma grupal de las prácticas de laboratorio realizadas.
- RA6: Comunicar en de manera eficiente con el lenguaje científico adecuado, las conclusiones de la actividad final integradora (Consistente en un trabajo científico sobre los microorganismos productores de ETAs o factores de afectan al crecimiento de los microorganismos en los alimentos.

#### Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Asignatura Química Orgánica.

Para cursar debe tener aprobada:

- Asignatura Química General.

Para rendir debe tener aprobada:

- Asignatura Química General.
- Asignatura Química Orgánica.

#### Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura Biotecnología y
- Asignatura. Tecnología de los Alimentos II.

#### Programa analítico, Unidades temáticas

*Silvia Moyano*



a) Por ejes temáticos:

**Contenidos Conceptuales:**

UNIDAD 1:

Célula procariota y eucariota: Nutrición Microbiana:

Crecimiento bacteriano: Fases del crecimiento bacteriano. Medición del crecimiento.

UNIDAD 2:

Métodos de siembra: Siembra en placa en profundidad y superficie. Aislamiento de microorganismos y clasificación. Técnica del Número más Probable.

UNIDAD 3.

Medios de cultivo: Clasificación según su composición, consistencia y forma de actuación. Demostración práctica de distintos medios de cultivo utilizado en Microbiología de Alimentos.

UNIDAD 4.

Microorganismos indicadores. Su importancia en la industria alimentaria. Los coliformes como índice de higiene y inocuidad alimentaria. Su clasificación taxonómica y su aislamiento de a partir de distintos grupos de alimentos.

UNIDAD 5-

Análisis microbiológico de agua potable: Recuento de aerobios mesófilos a 37°C, Determinación de Coliformes totales, fecales e Identificación de *Escherichia coli.*, Determinación de *Pseudomonas aeruginosa*. Interpretación de cada parámetro y los límites determinados por la DIPAS (Dirección de agua y Saneamiento de la provincia de Córdoba)

Métodos por Filtración por membrana: Coliformes Totales y *E.coli* (Norma ISO 9308 -1) y Enterococos intestinales Norma (ISO 7899-2)

**Contenidos Procedimentales:**

Ejercitarse para la determinación de cantidad de microorganismos en una muestra asignada de agua. Aplicar las técnicas de laboratorio relacionadas a la determinación cuantitativa de microorganismos en un alimento sólido.

**Metodología de enseñanza**

*J. M. Moyano*



a) Formación experimental

Ámbito de realización: Como se plantea como una asignatura con un 70% de trabajo práctico el ámbito a desarrollar será el Laboratorio de Microbiología la Facultad Regional Villa María

Actividades a desarrollar

1. Preparación y esterilización de medios de cultivo utilizados en microbiología de agua,
2. Siembra y recuento de microorganismos.
3. Coloración de microorganismos y visualización microscópica de cepa correspondiente Cepario del Laboratorio de Microbiología.
4. Realización de un análisis microbiológico de agua para consumo humano de acuerdo a las normas de la DIPAS (Dirección de agua y Saneamiento de la provincia de Córdoba)

**Recomendaciones para el estudio**

Describir las principales recomendaciones que se les pueden hacer a los/las estudiantes para abordar el aprendizaje de la asignatura, teniendo en cuenta la experiencia del cuerpo docente respecto de desarrollos anteriores.

**Metodología de evaluación**

El modelo de enseñanza basado en competencias implica que las y los docentes apliquen metodologías e instrumentos de evaluación que permitan conocer el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Describir las estrategias de evaluación previstas durante el desarrollo de la asignatura a lo largo de todo el periodo asignado (cuatrimestral o anual) que podrán ser formativas, sumativas, de proceso, diagnósticas, autoevaluación, evaluación por pares. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán en cada instancia de evaluación (como ser clases, trabajos prácticos, proyectos, exposiciones orales, cuestionarios, portafolios, exámenes parciales) y todo instrumento que permita al estudiante demostrar su nivel de desempeño y obtener una retroalimentación significativa para mejorar. Considerar los siguientes aspectos:

- Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje.

RA1: Se evaluará a través de los informes de los trabajos práctico de contaminación ambiental (Práctico 1) y Práctico 3 (Microscopía). Se tendrá en consideración aspectos formales de presentación y el cumplimiento en relación a los plazos de presentación.

RA2 Se evaluará el informe del práctico 1 (demostración de la contaminación ambiental). IDEM RA1.

*Stefano Moyano*



RA3 ; Se evaluará en el informe del práctico 2 (Preparación de medios de cultivo).

RA4: Se evaluará los informes de los prácticos 5 (técnicas de siembra) y 6 (Análisis microbiológico de agua).

RA 5: Se considerará la participación en clase y la disposición de trabajar en grupo en la presentación de los informes solicitados.

R6: Los contenidos básicos de la asignatura serán evaluados en cada informe de los trabajos prácticos y en un examen parcial escrito consistente en un cuestionario a responder de respuesta amplia y también (incluyendo algunas consignas de múltiple opción). Además, en el trabajo final integrador se evaluará la presentación oral a través del uso correcto de los términos científicos y la capacidad de síntesis del tema desarrollado.

- Rúbricas: son tablas de doble entrada en las cuales se relacionan los criterios de las competencias con los niveles de dominio y se integran las evidencias que deben aportar los estudiantes durante el proceso. Una rúbrica configurada mediante los niveles de dominio indicados es a la vez, un mapa de aprendizaje, porque señala los retos progresivos a ser alcanzados por los estudiantes en una asignatura o módulo formativo. Igualmente muestra los logros y aspectos a mejorar más relevantes durante el proceso. Son guías de puntaje que permiten describir el grado en el cual un estudiante está ejecutando un proceso o un producto.

Cada trabajo práctico se rubricará de acuerdo a la siguiente tabla.

Práctico	Puntualidad presentación	Desarrollo de los contenidos	Presentación	Resultados	Conclusiones
1					
2					
3					
4					
5					
6					

*Asignatura MOPAVO*



El Examen parcial será evaluado teniendo en cuenta a las respuestas de cada pregunta del cuestionario y al lenguaje científico utilizado.

El examen final integrador se rubricará de acuerdo a la presentación en Power Point realizada y la exposición oral del tema a desarrollar.

- A) **Aprobación de la cursada:** Se otorga con el 75 % de asistencia a clases y la aprobación del examen parcial y de los informes de los 6 trabajos prácticos ( se promedian obteniendo una segunda nota)
- B) **Promoción directa:** Examen Integrador con la presentación oral de la explicación de un trabajo científico relacionado a las enfermedades transmitidas por alimentos o a los factores que influyen en el crecimiento bacteriano. Esto debe ser previamente a la presentación en power point del tema a desarrollar. Para acceder a la promoción el alumno deberá tener una nota en los prácticos igual a 8.
- C) **Examen Final:** en caso de no acceder a la Promoción Directa y habiendo aprobado la cursada, se accede al examen final. El mismo consta de un examen ORAL Integrador con la presentación oral de la explicación de un trabajo científico relacionado a las enfermedades transmitidas por alimentos o a los factores que influyen en el crecimiento microbiano. Además, se evaluará los contenidos teóricos básicos desarrollados en los trabajos de laboratorio. Debe aprobarse con una nota superior a 6.

**Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)**

N° de clase	Carácter de la clase.	Contenido
1ra	Teórico	Unidad 1
2da	Practico 1 Demostración de la contaminación ambiental	Unidad 1
3ra	Teórico	Unidad 2
4ta	Practico 2 Preparación de medios de cultivo.	Unidad 2

*S. C. M. Moreno*



5ta	Teórico	Unidad 3
6ta	Teórico	Unidad 3
7ma	Practico Microscopía	Unidad 3
8va	1er Parcial	Evaluación
9na	Teórico	Unidad 4
10ma	Práctico 4 Técnica de siembra	Unidad 4
11ma	Practico 5 Indicadores microbiológicos	Unidad 4
12ma	Teórico	Unidad 5
13ma	Practico 6 Análisis microbiológico de agua potable	Unidad 5
14ma	Practico 6 Lectura de resultados	Unidad 6

**Recursos necesarios**

**Disponibilidad de infraestructura y equipamiento:** Debido a que el Laboratorio de Microbiología está certificado por las Norma ISO 9001:2000 para el servicio de laboratorio de análisis de agua desde 2008 y que pertenece la Red de Laboratorio oficiales del SENASA para análisis de agua, cuenta con la estructura, el equipamiento y el material para desarrollar la parte práctica.

**Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)**

*J. C. P. ROYANO*



Bibliografía obligatoria, optativa y otros materiales del curso.

**a) Obligatoria o básica:**

- 1) Barzizza; Manzo Soto. **Microbiología**. 3era Edición. Librería Hachettesia. 1944.
- 2) ICMSF-. **Microorganismos de los alimentos 1. Técnicas de Análisis Microbiológicos**. Ed. Acribia (1982).
- 3) Jay J. **Biología Moderna de los Alimentos**. Editorial Acribia. 1994.
- 4) Madigan M.T; Martinko J.M; Parker, J. **BROCK, Biología de los microorganismos**. 8va Edición. Prentice, Hall Iberia. Madrid, 1999.
- 5) ICMSF. 1980. **Ecología Microbiana de los Alimentos 1**. Ed Acribia.
- 6) Brooks, Madigan, Martinko, Parker. 1997. **Biología de los microorganismos**. Prentice Hall. 8 Edició..
- 7) **Dirección Provincial de Agua y Saneamiento de la Provincia de Córdoba (DIPAS) 1993**. Normas provinciales de calidad y control de aguas de bebidas, volumen 1. Córdoba. Argentina.
- 8) **FAO Manuales para el control de calidad de los alimentos 12- la garantía de la calidad en el laboratorio de control de los alimentos**. 1992. Roma. Italia.

**b) Complementaria:**

- 1) Pumarola A; Rodríguez-Torres, A ; García-Rodríguez J.A ; Piédrola-Angulo, G. **Microbiología y Parasitología Médica**. Ed. Salvat 1984.

**Función Docencia**

El profesor dicta las clases teóricas. Coordina y realiza las clases prácticas

**Reuniones de asignatura y área**

Detalle y cronograma previsto de reuniones de cátedra y área.

**Atención y orientación a las y los estudiantes**

*As. Luis A. Moyano*