PROGRAMA ANALÍTICO

FACULTAD: INGENIERÍA

DEPARTAMENTO: TECNOLOGÍA QUÍMICA

CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA

PLAN DE ESTUDIO: 1994

MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL

ORIENTACIÓN: NO POSEE

ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA

CÓDIGO: 9138

DOCENTE RESPONSABLE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Miriam Ferrari	Magister en Ingeniería Química	Profesor Asociado	Exclusiva

EQUIPO DOCENTE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Miriam Ferrari	Magister en Ingeniería Química	Profesor Asociado	Exclusiva
Carlos Bettera	Microbiólogo	Jefe de Trabajos Prácticos	Semi- Exclusiva
Rusbel Coneo Rodriguez	Doctor en Ciencias Químicas	Jefe de Trabajos Prácticos	Simple
Marcelo Flores	Doctor en Ciencias Biológicas	Jefe de Trabajos Prácticos	Exclusiva
Estefanía Brancher	Estudiante	Ayudante de Segunda	

AÑO ACADÉMICO: 2019

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 2DO. CUATRIMESTRE DE 4TO. AÑO

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

Aprobada	*Regular*
9122 9123	

ASIGNACIÓN DE HORAS:

Horas Totales		(90 h.)
Semanales		(6 h.)
Teóricas		(20 h.)
Prácticas	Resolución de problemas	(10 h.)
	Laboratorio	(20 h.)
	Proyecto	(.... h.)
	Trabajo de campo	(.... h.)
Teórico-Prácticas		(40 h.)

FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, CONTENIDOS, PROPUESTA METODOLÓGICA Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA:

La asignatura Microbiología se encuentra en el cuarto año de la carrera y se ajusta al descriptor del conocimiento Tecnologías Básicas. Los avances biotecnológicos de los últimos tiempos, la expansión a diferentes campos y el gran desarrollo de la industria relacionada con la biotecnología y los bioprocesos, requieren conocimientos de Microbiología en la formación del ingeniero químico actual. El desarrollo de un bioproceso es un desafío multidisciplinar que involucra el conocimiento básico de la biología de las células y de aspectos de la ingeniería.

La asignatura se estructura en dos partes principales: microbiología básica e ingeniería de bioprocesos. La primera aporta los conocimientos generales relacionados con la morfología y fisiología de los microorganismos, estudio de la nutrición, crecimiento y control de los microorganismos y aspectos relacionados con el metabolismo microbiano. La ingeniería de bioprocesos trata la aplicación de principios de ingeniería para el diseño y desarrollo de métodos de bioprocesamiento, equipos y productos de base biológica.
El curso consiste en clases teóricas, prácticos de aula, trabajos experimentales de laboratorio y seminarios que permiten dar una noción integral de la misma y tendientes a desarrollar las capacidades asociadas a las competencias genéricas de los ingenieros químicos.

OBJETIVOS PROPUESTOS:

Objetivo general: capacitar a los futuros profesionales para el desarrollo de sistemas, procesos y productos biotecnológicos centrado en el diseño, operación y control.

Objetivos particulares: los alumnos serán capaces de:

- Proyectar sistemas y procesos industriales biotecnológicos
- Diseñar y operar los diferentes tipos de reactores biológicos.
- Seleccionar y/o diseñar instalaciones y accesorios en procesos industriales biotecnológicos

- Identificar, formular y resolver problemas operativos en procesos biotecnológicos en funcionamiento.
- Controlar el impacto ambiental mediante un adecuado tratamiento del efluente generado en el bioproceso.

COMPETENCIAS:

COMPETENCIAS GENÉRICAS y específicas:

1- Competencia para identificar, formular y resolver problemas

1.1- Competencia específica: identificar, formular y resolver problemas donde la célula microbiana es el agente transformador de la materia.

- 1.1.a. - Capacidad para identificar y formular problemas
- 1.1.b.- Capacidad para realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la más adecuada.

- **Capacidades componentes:** se espera que los alumnos sean capaces de comprender aspectos fundamentales de la organización y función de los sistemas biológicos a nivel celular y las transformaciones químicas que ocurren en el interior e interpretar datos relacionados entre la biología y la ingeniería para formular y resolver problemas asociados a los bioprocesos. Además, se propende que el alumno sea capaz de generar diversas alternativas de solución, empleando criterios y justificando la alternativa elegida.

2- Competencia para concebir, diseñar y desarrollar y gestionar proyectos ingenieriles

2.1- Competencia específica para planificar y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de procesos biotecnológicos y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las normativas vigentes nacionales e internacionales

- 2.1.a. - Capacidad para concebir soluciones tecnológicas

- **Capacidades componentes:** se espera que los alumnos sean de capaces de seleccionar entre las alternativas tecnológicas las más apropiada para la solución, aplicando criterios profesionales para la evaluación, documentando y comunicando de manera efectiva las soluciones encontradas.

3- Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas

3.1- Competencia específica para proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones

- 3.1.a. - Capacidad para utilizar creativamente las tecnologías disponibles

- **Capacidades componentes:** se espera que sean capaces de realizar una búsqueda apropiada de información sobre la problemática considerada, que identifiquen los recursos tecnológicos necesarios para la resolución, y que desarrollen habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización en forma autónoma incluyendo la capacidad de asimilación de innovaciones científicas y tecnológicas.

4- Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social
4.1- Capacidad para actuar éticamente

- 4.1.a- Capacidad para actuar con responsabilidad profesional y compromiso social

- **Capacidades componentes:** se espera que sean capaces de comprender la responsabilidad ética de sus funciones, de comportarse con honestidad e integridad personal. Además, se espera que sean capaces de reconocer la necesidad de convocar a otros profesionales o expertos cuando sea necesario y de comprender y asumir los roles de la profesión.

EJES TEMATICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACION DE CONTENIDOS

TEMA 1: PROPIEDADES GENERALES DE LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS
Alcances de la microbiología en la Ingeniería Química. La célula procariota y eucariota: características relevantes y diferenciación. - Célula vegetativa y espora: implicancias tecnológicas. - Norma IRAM 80059: niveles de bioseguridad en bioquímica.

TEMA 2: NUTRICIÓN MICROBIANA
Composición química porcentual de la célula. - Concepto de nutriente. - Fuentes de C, N, O, P, S, y otros minerales. - Su función. - Factores de crecimiento. - Categoría de los microorganismos según su fuente de carbono y de oxígeno. - Diferentes mecanismos de transporte de nutrientes. - Clasificación de los medios de cultivo. Diseño de medios de cultivos basado en una estequiometría de crecimiento con y sin formación de productos. Grado de reducción: definición e implementación para el cálculo del calor generado en un bioproceso. - Medios industriales: formulación y selección de materias primas. - Preservación de cultivos microbianos. -

TEMA 3: INTRODUCCION A LA INGENIERIA GENÉTICA
Estructura y función de los nucleótidos. - Doble hélice del DNA. - Tipos de RNA. - Replicación, transcripción y traducción. - Recombinación genética. - Mutación. -

TEMA4: ENZIMAS
Estructura de proteínas.- Aminoácidos como componentes de las proteínas.- El enlace peptídico.- Niveles estructurales de las proteínas.- Estructura nativa y desnaturalización.- Cinéticas enzimáticas: Modelo Mecanístico para una Cinética Enzimática Simple.- Modelo de Michaelis-Menten.- Determinación experimental de los parámetros de velocidad para el modelo Michaelis-Menten.-

Influencia de la Temperatura y pH sobre la actividad enzimática.- Enzimas inmovilizadas: diferentes técnicas.- Producción y utilización industrial de diversas enzimas.-

TEMA 5: ESTUDIO DE LAS CINÉTICAS MICROBIANAS
Técnicas de enumeración de microorganismos y conservación. Estudio cinético del crecimiento microbiano. - Ciclos de crecimiento en un cultivo discontinuo: etapas de la curva de crecimiento.- Factores que afectan la velocidad específica de crecimiento.- Modelo de Monod: evaluación de los parámetros cinéticos.- Cultivo Continuo.- Cálculo de Productividad.- Análisis de Cultivos Continuos con reciclo.- Estudio cinético de la producción de metabolitos: productos asociados y no asociados al crecimiento: Modelo de Luedeking-Piret.-

TEMA 6: METABOLISMO MICROBIANO
Bioenergética. - Metabolismo de la glucosa: Glucólisis y Ciclo del ácido tricarboxílico (TCA).- Metabolismo de piruvato a etanol.- Reducción de piruvato a lactato.- Respiración.- Sistemas transportadores de electrones.- Rol de los compuestos que almacenan energía.- Sitios de control en el metabolismo aeróbico de la glucosa.- Fermentación.- Procesos Biotecnológicos: obtención de productos de interés tecnológico-

TEMA 7: FENÓMENOS DE TRANSPORTE EN SISTEMAS MICROBIOLÓGICOS
Transferencia de gas-líquido en sistemas microbianos. - Determinación de la velocidad de transferencia de oxígeno.- Funciones del oxígeno en la fermentación.- Modalidades de la transferencia de oxígeno.- Medición de K_L.a.- Factores que lo afectan.-

TEMA 8: INGENIERÍA DE LOS BIOPROCESOS INDUSTRIALES
Etapas del bioproceso y diseño. - Biorreactores: tipos, clasificaciones, componentes principales. - Materiales de construcción. - Diseño mecánico del fermentador y los elementos complementarios. - Inoculación y Siembra. - Criterios básicos para el cambio de escala de un biorreactor.

TEMA 9: CONTROL DE CONTAMINACIONES MICROBIANAS
Cinética de la muerte térmica de los microorganismos. - Esterilización. - Parámetros característicos. - Diseño de ciclos de esterilización térmica. Esterilización por otros medios físicos: filtración, radiación. - Esterilización con agentes químicos.

TEMA 10: TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE EFLUENTES AGROINDUSTRIALES
Tipos de efluentes y condiciones para su tratamiento biológico. - Caracterización de los efluentes: demanda biológica (DBO), demanda bioquímica (DQO) y sólidos totales. - Sistemas aerobios: lagunas, tanques de oxidación. - Sistemas anaerobios: lagunas anaerobias, biodigestores. - Tratamiento de lodos. - Diseño de sistemas de tratamiento biológico. -

FORMAS METODOLÓGICAS:

El curso se desarrolla en base al dictado de temas teóricos complementados con clases de problemas, trabajos de laboratorio y Seminarios.

Para lograr los objetivos propuestos, la metodología empleada consistirá en:

- ✓ **Clases teóricas:** se desarrollan los distintos temas y se plantean situaciones generales para que el alumno discuta y comprenda los casos particulares.

- ✓ **Clases de problemas**: se resuelven problemas relacionados con el dimensionamiento y selección de equipos y accesorios, empleo de catálogos para la selección de accesorios, medios de cultivos, equipamiento requerido en un bioproceso. Problemas abiertos. Análisis de procesos industriales existentes. Problemas de casos. Se discuten los resultados y se hace una interpretación de los mismos. La implementación de esta actividad guarda relación temporal con el desarrollo de la teoría.

- ✓ **Trabajos de laboratorio**: la clase anterior a la implementación del trabajo experimental se hace entrega del procedimiento. Esta actividad está orientada a cumplir con las siguientes capacidades: desarrollo de habilidades para trabajar en un laboratorio donde se manipulan microorganismos, trabajo en equipo, aplicación de técnicas y herramientas de aplicación en procesos biotecnológicos en general. Al finalizar el laboratorio y a los efectos de realizar un análisis crítico de los resultados obtenidos, los alumnos deben presentar un informe de laboratorio compatible con las características de un texto técnico.

PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS: en la asignatura se ha presentado y aprobado un **Proyecto de Práctica Socio Comunitaria** *"Un aporte de los procesos fermentativos al desarrollo de la agricultura familiar agroecológica en Río Cuarto y Zona"*. En el marco de este proyecto un grupo de estudiantes de la asignatura en conjunto con los integrantes de la cátedra desarrollarán un abono orgánico y capacitarán a un grupo de productores de huertas familiares de bajos recursos en una forma económica y viable de fertilizar el suelo.

CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES Y PARCIALES y NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

N°	Fecha	Docente	Temas	Modalidad	Observaciones
1	12/8 (L)	Todos	-Presentación asignatura -Entrega guía elaboración yogurt - Propiedades generales de los sistemas microbianos (cosas puntuales) - Propuesta PSC - Entregar preguntas de repaso **TEMA 1**	Debate	Leer y discutir aspectos particulares del yogurt. Llevar yogurt y observar al microscopio. Discutir sobre la necesidad de colorear.
2	15/8(J)	Miriam	-Nutrición - Cálculos necesarios para los medios,	Teórico Cálculos para preparar medios	Abordar las generalidades de la nutrición.

			diluyentes, placas, material necesario para la siembra **TEMA 2**		Mencionar técnicas de siembra e introducir el primer laboratorio. Comunicar que disponen video de técnicas de siembra y plaqueo y serán evaluados antes de ingresar al laboratorio
3	**19/8(L)**	***FERIADO 17 DE AGOSTO PASA AL LUNES 19***			
4	22 (J)	Miriam	- Nutrición teoría y problemas **TEMA 2**	Teoría, problemas, evaluación	
5	26/8 (L)	Todos	-**Laboratorio 1:** diluciones y siembras de diferentes muestras	PRACTICA EXP	-Evaluación técnicas dilución y siembra - Recordar a los alumnos que quienes no aprueben preguntas de laboratorio no pueden ingresar.
6	29/8 (J)	Todos	**Laboratorio 2:** Microscopía y coloraciones	PRACTICA EXP.	-Evaluación técnicas de tinción y microscopía. -Práctica de laboratorio en Laboratorios de Exactas
7	2/9(L)	Carlos	-Introducción Ingeniería Genética -Repaso generalidades de célula **TEMA 3**	Teoría y Debate de repaso	- Evaluación preguntas repaso
8	5/9(J)	Miriam Rusbel	-Enzimas -Influencia factores act enzimatica **TEMA 4**	Teórico y problemas	
9	9/9(L)	Todos	**Laboratorio 3:** Hidrólisis enzimática del almidón	PRACTICA EXP	- Discusión procedimiento a ensayar

					-Molienda y selección de tamaño de grano
10	12/9(J)	Todos	**Laboratorio 3:** Continuación	PRACTICA EXP	
11	16/9(L)	Miriam	-Crecimiento microbiano continuo **TEMA 5**	Teoría Laboratorio	
12	19/9(J)	Todos	**Laboratorio 4** **Curva de Crecimiento**	PRACTICA EXP	
13	23/9(L)	Miriam	-Cultivo Continuo **TEMA 5**	Teoría	
14	26/9(J)	Miriam	-Metabolismo microbiano: generalidades **TEMA 6**	Teoría	
15	30/9(L)	Rusbel	-Teoría y Producción de yogurt **Laboratorio 5** **Producción de yogurt**	Teoría PRACTICA EXP	
16	**3/10(J)**	***PARCIAL I***			
17	7/10(L)	Miriam	-Transferencia de Oxígeno **TEMA 7**	Teoría	
18	10/10(J)	Miriam Marcelo	-Transferencia de Oxígeno -Ingeniería de los Bioproceso **TEMA 8**	Problemas	
19	**14/10(L)**	***FERIADO DÍA RESPETO DE LA DIVERSIDAD***			
20	17/10(J)	Marcelo	-Ingeniería de los Bioproceso **TEMA 8**	Teórico	
21	21/10(L)	Rusbel Marcelo	-Radiaciones, pH, T agentes antimic -Control contaminaciones **TEMA 9**	Teórico	
22	24/10(J)	Marcelo	- Control contaminaciones **TEMA 9**	Teórico	
23	28/10 (L)	Marcelo	- Procesos Biotecnológicos **TEMA 9**	Teórico	

24	31/10(J)		**- Laboratorio 6 Cinética de muerte**	PRACTICA EXP	
25	4/11(L)	Carlos	- Tratamiento de Efluentes **TEMA 10**	Teórico	
26	7/11(J)	Carlos	- Tratamiento de Efluentes **TEMA 10**	Teórico	
27	11/11(L)	Carlos	- Tratamiento de Efluentes **TEMA 10**	Teórico	
28	**14/11(J)**	***PARCIAL II***			
29	**18/11(L)**	***FERIADO DÍA DE LA SOBERANÍA NACIONAL***			
30	**21/11(J)**	**RECUPERATORIOS**			

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y DE CONSULTA ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:

Título	Autor/s	Editorial	Año Edición	Ejemplares Disponibles	Temas asignatura
Anaerobic Biotechnology for industrial wastewaters	SPEECE R. E.	Archae Press	1996	1(*)	11
Basic Biotechnology	BU' LOCK JOHN, JORN KRISTIANSEN	Academic Press	1991	1	1 y 5
Biochemical Engineering	AIBA y otros	Academic Press.-Lon	1973	3	la totalidad
Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook	ATKINSON B, MAVITUNA F.	Ed. Mstockton Press	1991	1	5
Biochemical Engineering Fundamentals	BAILEY J., OLLIS D	Mc.Graw Hill	1977	3	la totalidad
Biology of microorganisms 6° Ed.	BROCK, T. MADIGAN, M.	Prentice Hall	1991	64	1, 2, 3, 5, 9
Biology of microorganisms 13° Ed	BROCK, T. MADIGAN, M.	Prentice Hall	2014	1(*)	1, 2, 3, 5, 9
Biomethane from Biomass, Biowaste and Biofuels (chapter 16)	ANN C. WILKIE	Bioenergy edited by J. Wall	2008	1(**)	11

Bioprocess Engineering	SHULER M	Prentice Hall	1992	1	8
Bioprocess Engineering Principles	DORAN P.	Elsevier	1995	1(*)	3,6,9
Bioreactor System design	ASENJO J., MERCHUK J.	Ed.M. Dekker.	1995	1	8
Biorreaction Engineering Principles.	VILLADSEN AND NIELSEN	Ed. Plenum	1994	1	3, 4,6
Enzyme Kinetics A modern Approach	MARANGONI ALEJANDRO	John Wiley and Sons	2003	1(*)	3
Fed Batch Culture	LIM H and SUN SHIN	Cambridge University Press	2013	1(*)	4
Microbiología	STANIER R.	Aguilar	1965	1	1,2 y 3
Microbiology an Introduction	GERARD TORTORA, BERDEL FUNKEL	Pearson	2013		1, 2,3,4,5,6,7
Microbiologia Industrial	PRESCOTT S.	Aguilar	1965	1	Todos
Modern Industrial Microbiology and Biotechnology	NDUKA OKAFOR	Science Publishers	2007	1(*)	1, 5, 10
Principios de Bioquímica	HORTON H. ROBERT y otros	Pearson Educación	2008	1(*)	Repaso de macromol.y 5

HORARIO DE CLASES:

DIA	HORARIO
Lunes	**8 a 11 h.**
Martes	**8 a 11 h.**

HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS:

DIA	HORARIO	LUGAR
Lunes	**14 a 16 h.**	**Oficina 56 Planta Piloto**
Jueves	**14 a 16 h.**	**Oficina 56 Planta Piloto**

REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN:

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales: Los conocimientos adquiridos durante el cursado se evalúan mediante dos exámenes parciales teórico-prácticos escritos que contemplan la valoración de conceptos teóricos, de procedimientos y criterios empleados en de resolución de problemas, situaciones problemáticas o los desarrollados en las actividades de laboratorio. Se estima un tiempo de corrección de 3 días hábiles. Los alumnos podrán acceder a los exámenes corregidos en los horarios de consultas para recibir aclaraciones sobre la evaluación de su desempeño. La clase posterior a la entrega de las calificaciones, se resuelve el examen tomado a los efectos de que cada alumno pueda evacuar las dudas sobre la resolución. Para cada examen parcial se implementa un recuperatorio.

Examen integrador: (para los alumnos en condiciones de promocionar la asignatura) Es un examen oral integrador de la asignatura y se realiza al finalizar el dictado de la misma. Para ello, se fija una fecha al comienzo del cuatrimestre y se trata de respetar a los efectos de que los alumnos coordinen desde un comienzo con las restantes obligaciones.

Condiciones para Regularizar la Asignatura:

- ✓ Obtener una nota igual o superior al 50 % en la escala porcentual (Res. C.S N° 120/17) en cada parcial.
- ✓ Asistir al 80 % de las clases (teoría y práctica de aula).
- ✓ Asistir y aprobar el 80 % de los laboratorios. La recuperación de la evaluación de la guía de laboratorio se realizará el mismo día a los efectos de poder participar del laboratorio ya que el trabajo práctico no se duplica. Para poder ingresar al laboratorio el alumno tiene que haber asistido a la clase de Capacitación en normas de Seguridad y Bioseguridad dictada por los integrantes de cátedra y responsables de laboratorio.

Condiciones para Promocionar la Asignatura:

- ✓ Obtener una nota promedio de los dos parciales igual o superior al 70 % en escala porcentual (Res. C.S N° 120/17) y ninguna de las calificaciones puede ser inferior al 50 %.
- ✓ Asistir al 80 % de las clases (teoría y práctica de aula).
- ✓ Asistir y aprobar el 80 % de los laboratorios. La recuperación de la evaluación de la guía de laboratorio se realizará el mismo día a los efectos de poder participar del laboratorio ya que el trabajo práctico no se duplica. Para poder ingresar al laboratorio el alumno tiene que haber asistido a la clase de Capacitación en normas de Seguridad y Bioseguridad dictada por los integrantes de cátedra y responsables de laboratorio.
- ✓ Obtener una nota igual o superior al 70 % en escala porcentual (Res. C.S N° 120/17) en el examen oral integrador de la asignatura

Recuperatorios: 2 (dos)

Cada parcial tiene un recuperatorio que puede utilizarse para alcanzar la nota exigida para regularizar o promover la asignatura, reemplazando el mismo la nota antes obtenida. Los recuperatorios se realizarán durante o al finalizar el cursado, en función de la preferencia por parte de los alumnos.

Examen final para Alumnos regulares: los alumnos que rinden la asignatura en calidad de Alumno regular tienen que aprobar un examen escrito sobre resolución de problemas (esta aprobación se logra obteniendo el 50 % de la puntuación). Si aprueban este examen escrito, acceden al examen oral.

Examen final para Alumnos Libres: los alumnos que rinden en calidad de Alumno libre, deben aprobar prácticas de laboratorio: diluciones y siembra, diferenciación al microscopio y manejo de instrumental de laboratorio. Luego, deberán aprobar el examen escrito sobre trabajos prácticos de laboratorio y de problemas (esta aprobación se logra obteniendo el 50 % de la puntuación). Aprobado el examen escrito, acceden al examen oral.

CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXAMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES:

EXÁMENES PARCIALES				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
Parcial/Recuperatorio	Teórico/Práctico	Escrito	Una semana	Diez días
Trabajo Práctico LABORATORIO	Trabajo Experimental de Laboratorio	Formulario de Google	Autoevaluación	
Coloquio integrador	Integración total de asignatura	Oral		

EXAMENES FINALES	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Los alumnos regulares deben resolver un problema tipo y luego una instancia de evaluación oral	Escrito-Oral

Miriam Tarni

Firma Docente Responsable

Firma Secretario Académico