



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR  
PLANES DE ESTUDIO

Identificación	Código SIPE	DESCRIPCIÓN		
Tipo de Curso	028	Tecnólogo		
Plan	2021			
Orientación	13G	Biotecnología		
Modalidad	Presencial			
Requisitos de Ingreso	Egresados de la Educación Media Superior en sus diversas modalidades.			
Duración	Horas totales:	Horas semanales:	Semanas	
	2672	Entre 27 y 29	16 cada semestre	
Perfil de Egreso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el sistema productivo de su especialidad, sus procesos, procedimientos y fundamentos</li> <li>• Desarrollar habilidades y saberes propios del ámbito de formación entre los que se destacan:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Controlar variables en ejecución de planes de aseguramiento de calidad de bioprocesos productivos</li> <li>○ Implementar técnicas de manejo y tratamiento de residuos de acuerdo con los protocolos de producción más limpia.</li> <li>○ Monitorear y controlar variables que afecten al desarrollo y viabilidad de microorganismos y biocatalizadores presentes en bioprocesos.</li> </ul> </li> <li>• Lograr resolver emergentes proactivamente con soluciones operativas y éticas, que articulan el hacer concreto con el conocimiento disponible</li> <li>• Supervisar el desempeño de los trabajadores que participan de las diferentes secuencias del proceso</li> </ul> <p>Con habilidades y saberes para insertarse en las siguientes áreas: de Producción, de Control de Calidad de productos biotecnológicos, así como también a los Bioprocesos de las áreas Farmacéuticas, Agroindustriales, Forestales y de Diagnóstico</p>			
	Créditos Educativos	256		
	Título	Tecnólogo en Biotecnología		
Fecha de presentación: 6/10/2020	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha

## FUNDAMENTACIÓN

Como se estableció en la fundamentación originaria del Plan de la carrera 2015, la educación tecnológica, técnica y científica forma parte del desarrollo del país en la medida en que participa en la formación de profesionales que se involucran en procesos productivos y de generación de conocimientos, los que intervienen en forma determinante en la generación e incorporación de innovaciones en las cadenas productivas y empresas del sector.

El conocimiento científico se genera formalmente a partir de demandas de las disciplinas, con exigencias metodológicas propias a cada una de ellas, para construir conocimiento cuya validación corresponde a la respectiva comunidad científica.

El conocimiento tecnológico, por su lado, responde a demandas cognitivas propias del sistema productivo y su validación, se establece de acuerdo a la eficacia en el cumplimiento de los fines buscados.

Por su parte, considerando las actuales exigencias internas y las derivadas del modo de inserción internacional que procura el Uruguay, tanto las estrategias competitivas como los sistemas y programas de educación tecnológica que se implementen, deben ser de la más alta calidad. La innovación tecnológica plantea desafíos cognitivos de actualización y creación de conocimiento propio, lo que genera exigencias en las relaciones que se establecen entre la educación tecnológica, la investigación aplicada, la enseñanza y el trabajo. Estas son condiciones ineludibles a integrar en la estructura organizacional de un plan de estudios en un área tecnológica, ya que para la resolución de los problemas productivos, se requiere la formación de individuos críticos y con capacidad investigativa, que sepan mantener abiertos, los mecanismos de circulación del conocimiento interinstitucional con articulación regional, nacional e internacional.

Por lo expuesto, la formación de los recursos humanos en un área tecnológica requiere trayectos educativos y científicos que busquen, premien la calidad y que puedan capacitar personal en suficiente cantidad, ya que, la obtención de beneficios sociales de la producción de conocimiento no depende de la mera existencia de ciencia básica, ciencia aplicada y desarrollo tecnológico; requiere una correcta articulación de éstas áreas entre sí y con los sectores sociales que participan en la utilización, procesamiento y consumo de ese conocimiento.

El diseño de un plan de formación tecnológica que aporte al desarrollo tiene limitados puntos de partida al interior del mismo, dependiendo de los actores e instituciones con

la iniciativa y el conocimiento suficientes. Esto determina la necesidad de crear nuevos puntos de apoyo que defiendan las características más destacables de las experiencias exitosas ya iniciadas.

Las nuevas experiencias no deberían ser llevadas a cabo por un actor o desde un único lugar. Reconocemos el papel del Estado como convocante de actores a partir de políticas de estímulos a todos los niveles. A su vez, las instituciones educativas deben propiciar el desarrollo de la educación tecnológica en el país, partiendo de la identificación de problemas y oportunidades, con propósito de resolverlos en espacios integrados.

De esta manera, nuestra institución tiene desde el año 2013 un convenio firmado que establece algunas líneas de cooperación y trabajo conjunto, que son el marco para el desarrollo de esta propuesta. Dicho convenio marco, establece algunas líneas de trabajo prioritario vinculadas a la cooperación para el desarrollo del campo tecnológico y la promoción social de la investigación tecnológica, así como el desarrollo de propuestas formativas vinculadas al desarrollo de capacidades técnicas.

Algunas de las características de las empresas biotecnológicas uruguayas, son presentadas en el Informe realizado por el “Observatorio Educación y Trabajo UTU” (Programa Planeamiento Educativo, Graciela Sanguinetti, Junio 2015) que remite al Informe de Carlos Bianchi (2014) denominado “Empresas en el área de biotecnología en Uruguay 2010-2012”, encargado por el Consejo Sectorial de Biotecnología y la Asociación Uruguaya de Biotecnología. Según la metodología aplicada, se identificaron 62 empresas que emplean de manera más o menos intensiva biotecnología para diversos fines productivos, de las cuales se entrevistaron 37 casos. Algunas de las principales características de las empresas encuestadas son:

- Participan en diversos sectores de la economía nacional y aplican técnicas biotecnológicas con diferentes niveles de complejidad;
- Principalmente se concentran en los sectores de Medicina y Salud (kits de diagnósticos, servicios de diagnóstico y producción de los insumos), Biofármacos (de uso humano y veterinario) y Agroindustrias (inoculantes microbianos y servicios de mejoramiento genético y material de propagación vegetal);
- De 25 empresas con líneas de desarrollo en biotecnología y diferentes niveles de complejidad, 15 son empresas dedicadas a producción de bienes o servicios biotecnológicos;
- La mayoría fueron creadas después del año 2000;

- Son mayoritariamente jóvenes, pequeñas y medianas, pero también existen empresas de mayor tamaño que diversificaron su producción incorporando la ruta biotecnológica al tiempo que mantienen su producción tradicional;
- Son firmas muy activas en el comercio exterior tanto como exportadoras y en importaciones;
- Actúan en variados sectores de actividad: salud humana y animal, producción agropecuaria, servicios especializados, entre otros
- Tienen una alta proporción de profesionales científico-técnicos;
- Aumento de facturación, aumento de las ventas en el comercio exterior y se encuentran en un proceso de franco crecimiento, medido en términos de inversión, innovación y empleo;
- Basan su estrategia en el uso intensivo de conocimiento y aplican técnicas de biotecnología moderna; entre otras.

Con respecto al empleo, para el período estudiado se registró un crecimiento y la previsión general es que no disminuirá. Se plantea como uno de los desafíos para el sector, la necesidad de cubrir una demanda creciente de recursos humanos altamente calificados, lo cual interpela a la UTU, observando qué rol cumplirá en este sentido, siendo un estímulo para la reformulación de la propuesta del Tecnólogo en Biotecnología.

MALLA CURRICULAR

Año	Semestre	Asignatura	Propias aula	Cronológicas aula	Semestrales totales	Créditos Educativos
1	1	MATEMÁTICA	4	3	64	6
		QUÍMICA GENERAL	6	4,5	96	9
		BIOLOGÍA I	5	3,75	80	8
		BIOÉTICA	3	2,25	48	5
		INGLÉS I	3	2,25	48	5
		INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGIA	4	3	64	6
		INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE CIENTÍFICO	2	1,5	32	2
Total semanal			27	20,25	432	41
1	2	ESTADÍSTICA APLICADA	4	3	64	6
		QUÍMICA ORGÁNICA	5	3,75	80	8
		LAB. MACROMOLECULAR	4	3	64	6
		ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	2	1,5	32	2
		FISICOQUÍMICA GENERAL	4	3	64	6
		INGLÉS II	3	2,25	48	5
		BIOLOGÍA II	5	3,75	80	8
Total semanal			27	20,25	432	41
2	3	ANÁLISIS INSTRUMENTAL I	5	3,75	80	8
		MICROBIOLOGIA	6	4,5	96	9
		FISIOLOGÍA ANIMAL	4	3	64	6
		QUÍMICA BIOLÓGICA	6	4,5	96	9
		BIOTECNOLOGÍA Y DERECHO	2	1,5	32	2

		GENÉTICA I	5	3,75	80	8
Total semanal			28	21	448	42
2	4	ANÁLISIS INSTRUMENTAL II	5	3,75	80	8
		FÍSICOQUÍMICA BIOLÓGICA	4	3	64	6
		FISIOLOGIA VEGETAL	4	3	64	6
		GENÉTICA II	5	3,75	80	8
		INMUNOLOGÍA	5	3,75	80	8
		FARMACOLOGIA	4	3	64	6
		BIOTECNOLOGÍA Y DERECHO	2	1,5	32	2
Total semanal			29	22	464	44
3	5	BIOPROCESOS, AMBIENTE Y RESIDUOS	5	3,75	80	8
		BIOPROCESOS ALIMENTARIOS	5	3,75	80	8
		BIOPROCESOS SALUD HUMANA Y ANIMAL	5	3,75	80	8
		BIOPROCESOS AGRARIOS	5	3,75	80	8
		METODOLOGÍA DE PROYECTO APLICADO	4	3	64	6
		VIROLOGIA	4	3	64	6
		Total semanal			28	21
3	6	PASANTÍA	23	17,3	368	36
		CALIDAD EN BIOPROCESOS	5	3,75	80	8
Total semanal			28	21	448	44
Total curso			2672	104,5	2672	256

## ENFOQUE METODOLÓGICO

Los procesos de enseñanza en educación tecnológica deben incorporar cambios metodológicos, didácticos y actitudinales para propiciar la participación activa de los estudiantes en la organización y desarrollo de los contenidos educativos, con el aporte de experiencias, opiniones, iniciativas que estimulen, sobre la base de un conocimiento sólido, el desarrollo de la capacidad crítica y de trabajo en equipo, que prepare para implicarse activamente como profesionales y como ciudadanos, en los asuntos relacionados con la tecnología. Los contenidos se modificarán y actualizarán durante toda su vida profesional, pero sus actitudes y valores se deben incorporar desde el inicio.

El estudiante debe ser el actor principal de las actividades y la función del docente es propiciar que en las mismas, desarrollen su autonomía para aprender a aprender, pensar y actuar.

Este programa debe caracterizarse por:

- Coherencia del plan de estudios con el perfil de los estudiantes que egresan.
- Corta duración. Requiere 3 años (6 semestres) de dedicación.
- Responde a las necesidades del sector industrial nacional
- Buen nivel de calidad académica
- Adecuado balance entre teoría y práctica
- Exigentes condiciones para la selección de los docentes: experiencia industrial; experiencia docente; antecedentes académicos
- Laboratorios adecuados
- Pasantías industriales
- Fuerte vinculación entre la institución educativa y las industrias del sector.

Para la implementación de las actividades pedagógicas, se recurre a distintos dispositivos educativos:

- Asignaturas
- Talleres
- Prácticas en laboratorios
- Seminarios
- Entornos virtuales de aprendizaje
- Proyectos
- Prácticas curriculares
- Visitas didácticas

- Otros.

## ACTIVIDADES CURRICULARES

La articulación entre la formación y su vinculación con el medio, apunta a profundizar el carácter formativo superior-terciario-tecnológico de la propuesta a través de Actividades Curriculares, a los efectos de asegurar una experiencia significativa vinculada al área en la que se desempeñará el futuro profesional, para que antes de su egreso y en forma progresiva, participe en alguna de las siguientes:

### a- INVESTIGACIÓN APLICADA

La finalidad de estas actividades es desarrollar proyectos en los cuales el estudiante se enfrente a situaciones problemáticas o centros de interés vinculados a procesos biotecnológicos. Son desarrolladas con las siguientes modalidades:

- por equipos de trabajo de estudiantes acompañados por docentes
- con la participación de grupos de estudiantes que se integran a una línea o proyecto de investigación preexistente.

### b- EXTENSIÓN

Son las actividades que apuntan a profundizar la relación de la institución con el entorno, por medio de la generación e implementación de propuestas que solucionen problemáticas concretas identificadas en los territorios. Las propuestas podrán ser de tres tipos:

- 1- desarrollo de proyectos para solucionar problemas que demanden conocimiento tecnológico;
- 2- actividades que apunten a responder a problemáticas sociales concretas por medio del compromiso ciudadano amplio de docentes y/o estudiantes;
- 3- actividades que apunten a resolver problemáticas u otras situaciones de los centros educativos propios o cercanos.

### c- PASANTÍAS CURRICULARES:

Son actividades pedagógicas, de contenido práctico, cuya finalidad es contribuir a la formación profesional del estudiante mediante el cumplimiento de un programa preestablecido entre el CETP-UTU y organizaciones, empresas públicas o privadas seleccionadas en el área de la especialidad. Para el cierre de la misma, se solicitará la elaboración y defensa de un informe que de cuenta del proceso de aprendizaje realizado.

#### Evaluación:

El presente plan requiere para su implementación una mirada novedosa sobre la evaluación que pueda trascender lo conceptual. Para ello, las estrategias que busquen evaluar lo aprendido deberán tener en cuenta el alto contenido práctico, de ensayo y en el manejo de situaciones problemas, que prevén los contenidos jerarquizados en este caso. Además deberá contemplar la importancia del trabajo en el escenario laboratorio y el reto que implica para los estudiantes este ámbito de ensayo.

Teniendo en cuenta lo anterior y siguiendo a Camilloni et al (1998:5<sup>1</sup>) debemos considerar la tarea docente al evaluar como un proceso que posee ciertas peculiaridades:

”La actitud del docente frente a la evaluación deberá ser abierta, coincidiendo con su teoría de la enseñanza. Si se está de acuerdo con la idea de que, al enseñar, el docente no debe desarrollar una intervención caracterizada por su unidireccionalidad en la que la única voz a escuchar es la del propio docente sino que hay que dar lugar a la voz del alumno, esto es, a la manifestación de su capacidad para pensar y construir significados, del mismo modo en el proceso de evaluación debe encontrar el alumno un lugar para expresar los significados desde su propia perspectiva”.

Por su parte, a modo de ejemplo, se pueden validar como instrumentos de evaluación el uso de actividades en pares, la realización de ejercicios de simulación para la resolución de casos, el desarrollo de foros de debate que permiten contraponer ideas y formas de aproximarse diversamente a los contenidos abordados.

En este sentido, Eisner (1993, pp. 226-232<sup>2</sup>) plantea algunos principios para entender proceso de evaluación y selección de instrumentos

---

<sup>1</sup> Camilloni, A., Celman, S., Litwin, E. y Palou de Maté M. (2008) La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo. Buenos Aires. Paidós.

“Reflejar las necesidades del mundo real, aumentando las habilidades de resolución de problemas y de construcción de significado. Mostrar cómo los estudiantes resuelven problemas y no solamente atender al producto final de una tarea, ya que el razonamiento determine la habilidad para transferir aprendizaje. Reflejar los valores de la comunidad intelectual. No debe ser limitada a ejecución individual ya que la vida requiere de la habilidad de trabajo en equipo. Permitir contar con más de una manera de hacer las cosas, ya que las situaciones de la vida real raramente tienen solamente una alternativa correcta. Requerir que los estudiantes comprendan el todo, no sólo las partes. Permitir a los estudiantes escoger una forma de respuesta con la cual se sientan cómodos”

Por otra parte se cree conveniente como insumos para los docentes agregar los aportes de Ibarra Sáiz<sup>3</sup>, donde se definen de manera muy clara y precisa los medios, las técnicas y los instrumentos de evaluación de la siguiente manera:

- Medios para evaluar: "pruebas o evidencias que sirven para recabar información sobre el objeto a evaluar". Estas evidencias, productos o actuaciones realizadas por los estudiantes son los medios que informan sobre los resultados de aprendizaje y que utiliza el evaluador para realizar las valoraciones correspondientes. Varían en función del tipo de competencia o aprendizaje que se pretende evaluar. Algunos ejemplos que se presentan son los siguientes: para valorar la aplicación y destrezas de investigación (proyecto de investigación); para valorar destrezas profesionales (estudio de casos); para valorar competencias comunicativas (presentación o entrevista).
- Técnicas de evaluación: "estrategias que utiliza el evaluador para recoger sistemáticamente información sobre el objeto evaluado. Pueden ser de tres tipos, la observación, la encuestación (entrevistas) y el análisis documental y de producciones".
- Instrumentos de evaluación: "herramientas reales y tangibles utilizadas por la persona que evalúa para sistematizar sus valoraciones sobre los diferentes aspectos". Algunos ejemplos son: las listas de control, las escalas de estimación,

---

<sup>2</sup> Eisner, E. (1993). Remodelación de la evaluación en la educación: Algunos de los criterios en la búsqueda de la práctica. *Journal of Curriculum Studies*, 25(3), 219-233.

<sup>3</sup> Ibarra Sáiz MS, Rodríguez Gómez G. El trabajo colaborativo en las aulas universitarias: reflexiones desde la autoevaluación. *Rev de Educación [Internet]*. 2007 [citado 14 Feb 2017];(344):[aprox. 21 p.]. Disponible en:[http://www.revistaeducacion.educacion.es/re344/re344\\_15.pdf](http://www.revistaeducacion.educacion.es/re344/re344_15.pdf)

8

las rúbricas, las escalas de diferencial semántico, las matrices de decisión o incluso instrumentos mixtos donde se mezclen más de uno.

Por su parte, el rango de las calificaciones y aprobaciones se apegará al REPAG vigente.

## PLAN OPERATIVO

### Distribución horaria:

Las asignaturas, por ser de un marcado perfil experimental, tendrán su espacio curricular dividido en horas de teórico y práctico para fortalecer las competencias científico – tecnológicas. Las instancias de laboratorio tendrán carácter obligatorio y deberán ser realizadas en un 100% cumpliendo con lo establecido en el RePaG.

### Organización del espacio curricular por asignatura

Química General: 4 horas Teórico y 2 horas práctico

Química Orgánica. 3 horas Teórico y 2 horas práctico

Química biológica: 3 horas Teórico y 3 horas práctico

Análisis instrumental I y II: 2 horas teórico y 3 horas práctico.

Distribución de las horas semanales por asignaturas:

Se realizará con un criterio didáctico-pedagógico, de forma tal de no tener más de 4 horas por día de cada asignatura, alternando teórico y práctico.

### Docentes:

Los docentes que tomen las horas y no tengan una asignatura de su misma área al semestre anterior o siguiente del mismo año, estarán a cargo de las tutorías educativas, seguimientos, apoyos educativos, producción de proyectos, acompañamiento de las pasantías, etc. En el caso particular de los docentes del semestre V, serán los responsables de acompañar a los estudiantes durante el proceso de las pasantías en el semestre VI.

## Materiales

Primer y segundo semestre (definir cantidades por los docentes a cargo de los cursos):

Matraces, pipetas, balones, probetas, vasos de bohemia, Microscopio, porta objetos y cubre objetos, Placas de Petri ,Ependorf , Micropipetas, buretas, matraces aforados, Equipo de electroforesis vertical, equipo de electroforesis horizontal, transiluminador, centrífuga(s) de mesa, termociclador, micropipetas, puntas para pipetas, recipientes tipo tupper balones, matraces vidrios, pipetas serológicas acirlamida, bis-acirlamida, agarosa, colorante coomasie R250, etanol, metanol, ácido acético

Materiales a gestionar con el Parque o futuras adquisiciones: centrífuga refrigerada con varias capacidades, estufa(s) para cultivo de bacterias, incubador con agitación orbital (shaker) para cultivos, cabina de flujo laminar, heladera con freezer.

## BIOPROCESOS

El equipamiento necesario para el trabajo práctico en Bioprocesos debe incluir:

### Planta piloto

Una pequeña planta piloto que tuviera las siguientes características:

- áreas se dispuestas según un orden lógico, correspondiente a la secuencia de las operaciones y a los niveles requeridos de limpieza.
- Superficies interiores paredes, suelos y techos lisos, sin grietas ni fisuras, recubiertos con pintura epoxi para minimizar la emisión de partículas y permitir la limpieza de forma fácil y efectiva y, en caso necesario, fácil desinfección.
- Conducciones, puntos de luz y ventilación y otros servicios diseñados de forma de evitar la creación de zonas difíciles de limpiar. Para las operaciones de mantenimiento, posibilitar el acceso a todos estos elementos desde el exterior de las áreas de trabajo.
- Instalaciones de control de aire independiente (temperatura, humedad, presión, etc.) adecuadas a los productos manipulados, a las operaciones realizadas y al medio ambiente exterior.
- Contar con los siguientes servicios:
  - o Fuerza motriz.

- o Aire comprimido libre de aceite
- o Vapor Puro
- o Gases especiales (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, He y O<sub>2</sub>)
- o Agua Fría y Caliente.
- o Equipo de Soporte UPS y Generador Eléctrico
- o Generación y Loop de Agua Purificada (calidad PW según USP31)

#### Área de procesos de fermentación y cultivo celular

Requiere el siguiente equipamiento:

- Bioreactores
- Agitadores (Shakers) termostatizados para desarrollo de cultivo en erlenmeyers.
- Cabina de Seguridad Biológica.
- Equipo de Filtración Tangencial con capacidad de Microfiltración y Ultrafiltración.
- Centrifuga Refrigerada para escala Productiva.
- Espectrofotómetro UV/Vis.
- pH metro/conductímetro.
- Equipo Homogenizador por alta presión (Disruptor Celular) con capacidades para escala de Laboratorio-Piloto
- Autoclave de doble puerta para ingreso /esterilización/ egreso de materiales.
- Cámara de refrigeración (4°C).
- Ultra freezer (-86°C)
- Baños termostatizados
- Tanques de Nitrógeno Líquido.
- Balanzas y demás equipos tradicionales de laboratorio.

### Área de purificación

Esta área debe incluir equipos para purificación de proteínas y equipos para conservación de productos elaborados o semi-elaborados, entre ellos:

- Cromatógrafo de Proteínas que permita trabajar con seguridad y calidad en una escala de Laboratorio/ Piloto.
- Cabina de Flujo Laminar.
- Equipo de Filtración Tangencial con capacidad de Microfiltración y Ultrafiltración
- Espectrofotómetro UV/Vis.
- Phmetro/conductímetro.
- Cámara de refrigeración (4°C).
- Balanza y demás equipos de laboratorio tradicional.

### Área de control de calidad, microbiología y biología molecular

Para las actividades de Biología Molecular y de Control Analítico, se debe contar con:

- Cabina de Seguridad Biológica en compartimiento de uso Restringido.
- Espectrofotómetro UV/Vis
- pHmetro/ conductímetro/ Ion Selectivo.
- Microscopio Óptico con capacidad de para captura de imágenes digitales en tiempo real y desarrollo de análisis cuantitativos.
- Centrifugas con control de temperatura y rotores intercambiables
- Baños termostatzados
- Termociclador con opción de gradiente térmico
- Equipo para electroforesis de proteínas
- Equipo para electroforesis de ácidos nucleicos
- Transiluminador
- Tanques de Nitrógeno Líquido
- Campana de extracción de gases

- Equipo para producción de Agua Purificada PW para uso en laboratorio.

#### Área de actividades especiales

Para asegurar el almacenamiento y calidad de las materias prima en forma adecuada como así también el uso y mantenimiento específico del equipamiento e instrumental, se debe contar con un área específica separada del área de bioprocesos, que incluya el siguiente equipamiento:

- Lavadero de materiales
- Area de preparación de soluciones y medios, acondicionamiento de materiales.
- Depósito de reactivos, materiales y materias primas

## BIBLIOGRAFÍA

Acevedo-Díaz, José Antonio, Revista. *El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias*. Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 5, núm. 2, abril, 2008, pp. 133-169

Adkins, C. *Termodinámica del equilibrio*, Ed. Reverté, Barcelona. Ediciones varias

Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA., Cádiz, España Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92050202>.

Biología molecular de la Célula. Bruce Alberts , Ediciones Omega, tercera edición 1994  
Brown y otros, *Química: la ciencia central*, Ed. Prentice Hall, México. Ediciones varias  
Carey, *Química Orgánica*, 3ª. Edición, México, 1999. Ed. McGraw-Hill.

Comercio Exterior, *Industria farmacéutica y biotecnología. Oportunidades y desafíos para los países en desarrollo*, vol. 42, núm. 11, México, noviembre de 1992, pp. 1009-1018

Freifelder. *Physical biochemistry. Applications to biochemistry and molecular biology*. W.H. Freeman and Co. (ed.) 1982.

Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte W. Pratt, Editorial Willey. *Fundamentos De Bioquímica* 2002.

Emilio Muñoz *Biotecnología y sociedad: encuentros y desencuentros*. Primera edición 2001. Cambridge University Press, Madrid 2001.

Formación y Perfeccionamiento Docente Propuesta de elaboración del programa de Química Orgánica del EMT en Química Básica e Industrial (2004). ANEP-UTU.

Galagovsky, Lydia, *Química Orgánica. Fundamentos teóricos-prácticos para el laboratorio*. Ed Eudeba. 1999. Buenos Aires

Guía del Curso de Química Orgánica I, Especialidad Profesorado Semipresencial del IPA, elaborada por los Profesores Reina Pintos Ganón y Álvaro RodríguezCuns en colaboración con el Departamento de Educación a Distancia de la Dirección de

Harper, 14ª Edición, R.Murray, D.Granner, P.Mayes y V.Rodwell. *Bioquímica* Editorial El Manual moderno, S.A de C-V. Mexico-Santafe de Bogotá.

J.David Rawn, *Bioquímica*, 1ª Edición, Editorial Interamericana McGraw-Hill.

Jésus.Florez, *Farmacología Humana* 3ª Edición, Editorial Mason, Barcelona, 1997.

Lehninger *Principios de Bioquímica*, Nelson-Cox-Cuchillo, 3ª Edición, Ediciones Omega.

Lubert Stryer, *Bioquímica*, 3ª Edición en adelante, Editorial Reverté.

Mahan y Myers. *Química: curso universitario*, Ed. Addison Wesley, U.S.A. Ediciones varias

Mathews-Van Holde, *Bioquímica*, 2ª Edición en adelante, Editorial McGraw-Hill Interamericana.

Mc Graw-Hill, Morrison, R.T. y Boyd, R.N., *Química Orgánica*, 5ª. Edición, México, Ed. Addison Wesley Longman de México, S.A. de C.V., 1998.

McMurry, J., *Química Orgánica*, 5ª. Edición, México, Ed. International Thomson Editores, S.A. de C.V., 2001.

Perrenoud, P.(2001). *Ensinar: agir na urgência, decidir na certeza*. Editorial Artmed. Brasil

Programa del Curso de Físico Química Biológica de la Facultad de Ciencias. UdelaR 2015

Publicación periódica de divulgación científica. *Farmanuario Guía Farmacoterapéutica*. (Ediciones desde año 2000 en adelante). quimica-2891.pdf

T.Devlin, *Bioquímica*, 4ª Edición, Editorial Wiley-Liss

Wade, L.G. Jr., *Química Orgánica*, 2ª. Edición, México, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. de C.V., 1993.

<http://med.unne.edu.ar/home/images/documentos/carreras/Enfermer%C3%ADa/bio>

[http://quimicapr.uniandes.edu.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=56  
&Itemid=166](http://quimicapr.uniandes.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=56&Itemid=166)

<http://www.ffyb.uba.ar/secretaria-academica/programa-de-las-asignaturas?es>

<http://www.uv.mx/agronomia/files/2013/03/BIOQUIMICA.pdf>

[www.uco.es/informacion/conozca/fichastecnicas/g\\_bioquimica.pdf](http://www.uco.es/informacion/conozca/fichastecnicas/g_bioquimica.pdf)

Plan 2021

Orientación: Biotecnología

Año	Semestre	ASIGNATURAS			Horas Estudiantas			Créditos Educativos	Horas Docentes				
		Código Área	Código Asignatura	Descripción	Aula 45'	Cronológicas 60'	Total Semestrales 45'		Aula 45'	Cronológicas 60'	Coordinación	Total Semanales	Total Semestrales 45'
1	1	803	26498	MATEMÁTICA	4	3	64	6	4	3	1	5	80
		8312	36771	QUÍMICA GENERAL	6	4,5	96	9	6	4,5	1	7	112
		261	04775	BIOLOGÍA I	5	3,75	80	8	5	3,75	1	6	96
		0541	04667	BIOÉTICA	3	2,25	48	5	3	2,25	1	4	64
		388	20157	INGLÉS I	3	2,25	48	5	3	2,25	1	4	64
		0541	16595	INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA	4	3	64	6	4	3	1	5	80
		0541	16594	INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE CIENTÍFICO	2	1,5	32	2	2	1,5	1	3	48
<b>SUBTOTAL</b>					<b>27</b>	<b>20,25</b>	<b>432</b>	<b>41</b>	<b>27</b>	<b>20,25</b>	<b>7</b>	<b>34</b>	<b>544</b>
1	2	803	14712	ESTADÍSTICA APLICADA	4	3	64	6	4	3	1	5	80
		8312	36543	QUÍMICA ORGÁNICA	5	3,75	80	8	5	3,75	1	6	96
		0541	23861	LAB. MACROMOLECULAR	4	3	64	6	4	3	1	5	80
		149	31205	ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	2	1,5	32	2	2	1,5	1	3	48
		8312	16291	FISICOQUÍMICA GENERAL	4	3	64	6	4	3	1	5	80
		388	20158	INGLÉS II	3	2,25	48	5	3	2,25	1	4	64
		026	04776	BIOLOGÍA II	5	3,75	80	8	5	3,75	1	6	96
<b>SUBTOTAL</b>					<b>27</b>	<b>20,25</b>	<b>432</b>	<b>41</b>	<b>27</b>	<b>20,25</b>	<b>7</b>	<b>34</b>	<b>544</b>
2	3	4251	02001	ANÁLISIS INSTRUMENTAL I	5	3,75	80	8	5	3,75	1	6	96
		0541	29201	MICROBIOLOGÍA	6	4,5	96	9	6	4,5	1	7	112
		0541	37732	FISIOLOGÍA ANIMAL	4	3	64	6	4	3	1	5	80
		631	36511	QUÍMICA BIOLÓGICA	6	4,5	96	9	6	4,5	1	7	112
		1801	04768	BIOTECNOLOGÍA Y DERECHO	2	1,5	32	2	2	1,5	1	3	48
		0541	17102	GENÉTICA I	5	3,75	80	8	5	3,75	1	6	96
<b>SUBTOTAL</b>					<b>28</b>	<b>21</b>	<b>448</b>	<b>42</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>34</b>	<b>544</b>
2	4	4251	02002	ANÁLISIS INSTRUMENTAL II	5	3,75	80	8	5	3,75	1	6	96
		0541	16282	FÍSICOQUÍMICA BIOLÓGICA	4	3	64	6	4	3	1	5	80
		0541	37731	FISIOLOGÍA VEGETAL	4	3	64	6	4	3	1	5	80
		0541	17103	GENÉTICA II	5	3,75	80	8	5	3,75	1	6	96
		0541	20175	INMUNOLOGÍA	5	3,75	80	8	5	3,75	1	6	96
		0541	15458	FARMACOLOGÍA	4	3	64	6	4	3	1	5	80
		1801	04768	BIOTECNOLOGÍA Y DERECHO	2	1,5	32	2	2	1,5	1	3	48
<b>SUBTOTAL</b>					<b>28</b>	<b>21,75</b>	<b>464</b>	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>21,75</b>	<b>7</b>	<b>38</b>	<b>576</b>
3	5	0541	05071	BIOPROCESOS, AMBIENTE Y RESIDUOS	5	3,75	80	8	5	3,75	1	6	96
		0541	05072	BIOPROCESOS ALIMENTARIOS	5	3,75	80	8	5	3,75	1	6	96
		0541	05073	BIOPROCESOS SALUD HUMANA Y ANIMAL	5	3,75	80	8	5	3,75	1	6	96
		0541	05074	BIOPROCESOS AGRARIOS	5	3,75	80	8	5	3,75	1	6	96
		0541	28787	METODOLOGÍA DE PROYECTO APLICADO	4	3	64	6	4	3	1	5	80
		0541	76769	VIROLOGÍA	4	3	64	6	4	3	1	5	80
<b>SUBTOTAL</b>					<b>28</b>	<b>21</b>	<b>448</b>	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>34</b>	<b>644</b>
3	6	0541	30385	PASANTÍA Y PROYECTO	23	17,25	368	36	23	17,25	-	23	368
		0541	05361	CALIDAD EN BIOPROCESOS	5	3,75	80	8	5	3,75	1	5	80
<b>SUBTOTAL</b>					<b>28</b>	<b>21</b>	<b>448</b>	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>448</b>
<b>TOTAL DE LA CARRERA</b>							<b>2872</b>	<b>256</b>					<b>3200</b>

<b>Curso Tecnólogo en Biotecnología Plan 2021</b>		
<b>Perfil de Ingreso</b>	Egresados de la Enseñanza Media Superior en cualquiera de sus orientaciones.	
<b>Prueba de Suficiencia</b>	Inglés I y II	
<b>Trayectorias diferenciadas:</b>	Egresados del Educación Media Tecnológica orientación Química Industrial no deberán cursar: Química General, Química Orgánica, Físico Química General, Química Biológica y Análisis Instrumental I y II (Fallo "Acredita por trayectoria").	
<b>Previaturas</b>	<b>Asignatura Previa</b>	<b>Asignatura Subordinada</b>
	Matemática	Estadística Aplicada
	Química General	Fisicoquímica General- Análisis Instrumental I- Química orgánica
	Biología I	Biología II
	Inglés I	Inglés II
	Introducción a la Biotecnología	Laboratorio Macromolecular
	Laboratorio macromolecular	Microbiología-Farmacología
	Química Orgánica	Química Biológica
	Fisicoquímica General	Química Biológica- Fisicoquímica Biológica
	Biología II	Genética I - Microbiología - Inmunología
	Microbiología	Fisicoquímica Biológica - Virología - Bioprocesos, ambiente y residuos - Bioprocesos alimentarios - Bioprocesos salud humana y animal - Bioprocesos agrarios
	Fisiología animal	Bioprocesos salud humana y animal - Farmacología
	Análisis Instrumental I	Análisis Instrumental II
	Legislación aplicada I	Legislación aplicada II
	Genética I	Genética II
	Fisiología vegetal	Bioprocesos agrarios
	Inmunología	Virología
	Farmacología	Bioprocesos salud humana y animal
	Bioprocesos, ambiente y residuos	Calidad en Bioprocesos
	Bioprocesos alimentarios	Calidad en Bioprocesos
	Bioprocesos salud humana y animal	Calidad en Bioprocesos
	Bioprocesos agrarios	Calidad en Bioprocesos
	<b>RÉGIMEN DE APROBACIÓN</b>	
	<u>"Actuación Durante el Curso":</u> Análisis Instrumental I Análisis Instrumental II Genética II Microbiología Pasantía	
	<u>Con derecho a "Exoneración":</u> El resto de las asignaturas	
	<b>PASANTÍA</b> Los estudiantes deberán tener aprobadas todas las asignaturas de los semestres I a IV y haber cursado todas las asignaturas del V semestre. El estudiante deberá realizar un informe sobre la pasantía, que será presentado por escrito al tutor referente quien deberá realizarle la devolución en tiempo y forma para que pueda ser defendido de forma oral e individual.	
	<b>PROYECTO FINAL</b> No se establece.	

## EQUIVALENCIA DE ASIGNATURAS - TECNÓLOGO EN BIOTECNOLOGÍA

PLAN 2015	PLAN 2021												
SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 2	H	SEMESTRE 3	H	SEMESTRE 4	H	SEMESTRE 5	H	SEMESTRE 6	H
MATEMÁTICA	4												
QUÍMICA GENERAL*	8	QUÍMICA GENERAL	6										
BIOLOGÍA	6	BIOLOGÍA I	5										
BIOÉTICA	3												
INGLÉS I	3												
INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE CIENTÍFICO	2												
SEMESTRE 2	H	SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 2	H	SEMESTRE 3	H	SEMESTRE 4	H	SEMESTRE 5	H	SEMESTRE 6	H
BIOESTADÍSTICA	3			ESTADÍSTICA APLICADA	4								
ANÁLISIS INSTRUMENTAL I	6					ANÁLISIS INSTRUMENTAL I	5						
QUÍMICA ORGÁNICA	5			QUÍMICA ORGÁNICA	5								
LAB. MACROMOLECULAR	4												
INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA	4	INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA	4										
INGLÉS II	3												
SEMESTRE 3	H	SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 2	H	SEMESTRE 3	H	SEMESTRE 4	H	SEMESTRE 5	H	SEMESTRE 6	H
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	3												
ANÁLISIS INSTRUMENTAL II	4							ANÁLISIS INSTRUMENTAL II	5				
BIOQUÍMICA	6					QUÍMICA BIOLÓGICA	6						
FÍSICO - QUÍMICA - BIOLÓGICA	6					FÍSICOQUÍMICA BIOLÓGICA	4						
GENÉTICA	7					GENÉTICA I	5						
SEMESTRE 4	H	SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 2	H	SEMESTRE 3	H	SEMESTRE 4	H	SEMESTRE 5	H	SEMESTRE 6	H
MICROBIOLOGÍA	6					MICROBIOLOGÍA	6						
LEGISLACIÓN	3					LEGISLACIÓN APLICADA I	2	LEGISLACIÓN APLICADA II	2				
FARMACOLOGÍA	4												
FISIOLOGÍA ANIMAL	5					FISIOLOGÍA ANIMAL	4						
FISIOLOGÍA VEGETAL	5							FISIOLOGÍA VEGETAL	4				
EMPRENDER Y GESTIONAR UNA EMPRESA	2			ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	2								
SEMESTRE 5	H	SEMESTRE 1	H	SEMESTRE 2	H	SEMESTRE 3	H	SEMESTRE 4	H	SEMESTRE 5	H	SEMESTRE 6	H
BIOPROCESOS, MEDIO AMBIENTE Y RESIDUOS	5									BIOPROCESOS, AMBIENTE Y RESIDUOS	5		
BIOPROCESOS ALIMENTARIOS	5									BIOPROCESOS ALIMENTARIOS	5		
BIOPROCESOS SALUD HUMANA Y ANIMAL	5									BIOPROCESOS SALUD HUMANA Y ANIMAL	5		
BIOPROCESOS AGRARIOS	5									BIOPROCESOS AGRARIOS	5		
METODOLOGÍA DE PROYECTO APLICADO	4									METODOLOGÍA DE PROYECTO APLICADO	4		

H: son horas aula

Las asignaturas del plan 2021 que no se detallan, deben ser cursadas en su totalidad

h/



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		1°	Primero	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		1°	Primero	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	EST Biotecnología	
ASIGNATURA		04667	Bioética	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La bioética es la rama de la ética que se dedica a proveer los principios para la conducta correcta del humano respecto a la vida, tanto de la vida humana como de la vida no humana (animal y vegetal), así como al ambiente en el que pueden darse condiciones aceptables para la vida.

El origen del término corresponde a un pastor protestante, teólogo, filósofo y educador alemán Fritz Jahr, posteriormente en 1970, el bioquímico estadounidense dedicado a la oncología Van Rensselaer Potter, utilizó el término *bio-ethics* en un artículo sobre "la ciencia de la supervivencia" y posteriormente en 1971 en su libro "*Bioética, un puente hacia el futuro*".

Con este término, aludía Potter a los problemas que el inaudito desarrollo de la tecnología plantea a un mundo en plena crisis de valores. Urgía así a superar la actual ruptura entre la Ciencia y la Tecnología de una parte y las Humanidades de otra. Esta fisura hunde sus raíces en la asimetría existente entre el enorme desarrollo tecnológico actual que otorga al hombre el poder de manipular la intimidad del ser humano y alterar el medio, y la ausencia de un aumento correlativo en su sentido de responsabilidad por el que habría de obligarse a sí mismo a orientar este nuevo poder en beneficio del propio hombre y de su entorno natural.

La bioética surge por tanto como un intento de establecer un puente entre ciencia experimental y humanidades (Potter, 1971). De ella se espera una formulación de principios que permita afrontar con responsabilidad –también a nivel global– las posibilidades enormes, impensables hace solo unos años, que hoy nos ofrece la tecnología.

La acepción aceptada por la "Unidad Regional de Bioética de la OPS" la define como "el uso creativo del diálogo inter y transdisciplinar entre ciencias de la vida y valores humanos para formular, articular y, en la medida de lo posible, resolver algunos de los problemas planteados por la investigación y la intervención sobre la vida, el medio ambiente y el planeta Tierra"

## OBJETIVO GENERAL

Desarrollar en el educando la capacidad para la toma de decisiones acertadas ante los dilemas éticos o morales que encuentre en la práctica laboral o en la vida en sociedad.

Identificar la importancia de la conducta humana en relación a la vida, la salud y la muerte, los valores y los principios morales del profesional, su intervención, participación y respeto ante circunstancias específicas propias de la era tecnológica y científica que enfrentamos.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Se pretende que el estudiante genere capacidad para discernir la conducta buena o mala de los trabajadores en el ámbito Técnico -tecnológico.

- Capacidad de valorar su conducta acorde a la legislación vigente.
- Conocer el avance científico actual.
- Comprensión, práctica y cumplimiento de las leyes que rigen el ejercicio profesional.
- Capacidad de análisis y razonamiento para comprender un tema y sus componentes.

## CONTENIDOS

### 1. Fundamentos conceptuales y antecedentes de la Bioética

1.1 De la ética a la Bioética

1.2 Fundamentación filosófica.

1.3 Bifurcaciones y actualidad de la Bioética.

1.4 Normatividad.

### 2. Principios de la Bioética

2.1 Principio de autonomía.

2.2 Principio de no maleficencia.

2.3 Principio de benevolencia.

2.4 Principio de justicia.

### 3. Problemas de la Bioética

3.1 Dilemas de comienzo de la vida: manipulación genética, técnicas de reproducción asistida, el estatuto del embrión, políticas públicas de natalidad.

3.2 Dilemas de final de la vida: Las mentalidades ante la muerte, la eutanasia, la ortotanasia, los enfermos terminales.

3.3 Dilemas de macrobioética: Ciencia, tecnología e ideología; Ecología y medio ambiente; justicia sanitaria, propiedad intelectual.

### 4. Comités de bioética

#### PROPUESTA METODOLÓGICA

Por la importancia de sus fines, es necesario que quien pretenda formarse opiniones sólidas en bioética profundice en el conocimiento del ser humano y de los dilemas científicos y tecnológicos actuales, especialmente en este trayecto curricular en la investigación clínica y biológica.

El desarrollo del curso deberá atender a aspectos tanto teóricos (ética, antropología, historia del desarrollo tecnológico, filosofía de la ciencia) como prácticos (pensamiento crítico, adquisición del hábito de la honestidad intelectual y la capacidad de comunicación y diálogo).

Se propone como forma de trabajo propiciar la búsqueda de información, el intercambio respetuoso de ideas en un contexto de diálogo crítico que conduzca al crecimiento personal tanto en el análisis como en el desarrollo de valores.

Se sugiere la realización de ponencias (artículos, ppt) por parte del docente y de los alumnos con el fin de generar un clima reflexivo que promueva actitudes conciliadoras o de consenso.

Talleres de reflexión e intercambio sobre artículos y libros didácticos sobre temas específicos. Se trabajará con audiovisuales y talleres de discusión. Se realizarán exposiciones y seminarios. Serán realizadas investigaciones temáticas de forma grupal e individual. Se implementarán salidas de campo para generar reflexiones sobre temas ambientales y/o identificar conflictos éticos de la Biotecnología.

Se generarán talleres y análisis de estudios de casos. Se trabajará con información virtual y tangible.

## EVALUACIÓN

La misma será sumativa y podrá tener en cuenta aspectos varios como el cumplimiento en las tareas, búsqueda de artículos u otras tareas asignadas por el docente, la claridad de exposición, y la capacidad argumentativa en la defensa de posturas, así como la actitud respetuosa para con el resto de los integrantes del grupo.

Se puede plantear, si el docente lo estima adecuado, la realización de trabajos parciales escritos uno parcial o un trabajo(s) de investigación que sea de mayor relevancia que las propuestas planteadas en el curso.

## BIBLIOGRAFÍA

1-Área Biotecnología Informe final de la consultoría sobre Biotecnología en el marco del Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación,

Fabián Capdevielle, Alejandro Chabalgoity, Rodolfo Silveira

PENCTI Octubre de 2008

2- Lo que debemos saber de los medicamentos genéricos, Luis Guillermo Restrepo, Presidente ASSOSALUD

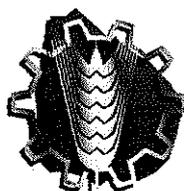
3-[www.mgapp.gub.uy](http://www.mgapp.gub.uy)

4-Bienestar animal en especies productivas, MGAP, IICA, diciembre 2004

5-Bienestar animal en el Uruguay, (Muzio 2007) INAC

- Beauchamp, T.L., J.F. Childress (1999): Principios de ética biomédica. Masson, Barcelona.
- Bergel, S., Diaz, A. Biotecnología y sociedad.
- Bergel Salvador – Cantu José M. Bioética y Genética.
- Carrera, O. La Bioética y las Biotecnologías en Medicina.  
<http://www.unesco.org.uy/shs/fileadmin/templates/shs/archivos/TrabajosLibres-Bioetica/22.%20La%20bioetica%20y%20las%20biotecnologias.pdf>
- Correa B. E. – Aspectos éticos del entendimiento público de la Biotecnología. (Cuadernos de Bioética N° 10)
- Cristina. J. El paso del Rubicón. Bioética para el Siglo XXI. Montevideo: UdelaR. Facultad de Ciencias. DIRAC.
- Gafo, J. 10 Palabras clave en Bioética.
- Gafo, J. (coordinador) (1988): Fundamentación de la Bioética y Manipulación Genética. Universidad P. Comillas, Madrid.

- Gherardi Carlos – Bioética para una sociedad plural. (Perspectiva Bioética N° 16).
- Goikoetxea, M.J. (1999): Introducción a la bioética. Universidad de Deusto, Bilbao.
- Gracia, D. (1989): Fundamentos de Bioética. Eudema, Madrid.
- Gracia, D. (1992): "Planteamiento de la bioética", en M. Vidal (editor): Conceptos fundamentales de ética teológica. Trotta, Madrid, pp. 421-438.
- Hottois, G. (1991): El paradigma bioético. Ed. Anthropos, Barcelona.
- Jonas, H. (1997): Técnica, Medicina y Ética. La práctica del principio de responsabilidad. Ed. Paidós, Barcelona.
- Kieffer, G.H. (1983): Bioética. Ed. Alhambra, Madrid.
- Kottow Miguel – Propositiones Bioéticas para sociedades en riesgo biotécnico.
- Lujan, J.L., L. Moreno (1994): Biotecnología y sociedad. Revista Arbor, nº585, pags. 9-47.
- Reich, W.T. (editor principal) (1995): Encyclopedia of Bioethics (2ª edición). MacMillan, Nueva York.
- Suzuki, D., P. Knudtson (1991): Genética: conflictos entre Ingeniería Genética y valores humanos. Ed. Tecnos, Madrid.
- Vidal, M. (coordinador) (1989): Bioética. Estudios de bioética racional. Ed. Tecnos, Madrid.
- <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/bioetica.htm>



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2021			
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología		
MODALIDAD		Presencial			
AÑO		1°	Primero		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE/ MÓDULO		1°	Primero		
ÁREA DE ASIGNATURA		0261	Biología tecnológica		
ASIGNATURA		04775	Biología I		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____

## OBJETIVOS

El objetivo general de este curso es promover la indagación y aplicación de conceptos básicos de Biología que ayuden a crear una base sólida para los cursos posteriores que se encuentran directamente vinculados a la Biología.

Como objetivos específicos del curso:

- Construir conceptos básicos de Biología.
- Desarrollar algunas técnicas utilizadas en los laboratorios de Ciencias Biológicas.
- Identificar los seres vivos y sus funciones generales.
- Reconocer, analizar y elaborar informes interdisciplinarios con visión científico- técnica social y legal focalizado en los núcleos temáticos del curso de Biología.

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1 – Conceptos básicos de Biología (3 semanas + 1 semana de práctico)	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
Desarrolla una mirada crítica respecto a las diferentes teorías del origen de la vida, así como al conocimiento respecto al concepto de selección natural.	➤ Introducción: La ciencia de los seres vivos. ➤ Construcción histórica de la Biología. Avances y logros más significativos en el estudio de la unidad y diversidad. ➤ Bases químicas de la vida. Agua como molécula fundamental para la vida; principales biomoléculas (carbohidratos, lípidos, proteínas y nucleótidos): propiedades y funciones.
Identifica claramente cuales son y cual es la importancia de las diferentes moléculas biológicas.	➤ Teorías del origen de la vida (Teorías de Oparin, Miller, Fox, Panspermia y Teoría del Mundo del ARN). ➤ Desarrollo de las ideas evolutivas. La revolución Darwiniana. Definición de selección natural. Origen de las variaciones genéticas.
Comprende y reconoce la diversidad biológica; identifica el sitio de diversidad a través del muestreo ambiental	➤ Biodiversidad taxonómica, genética y ecosistemas: ➤ Procariotas: morfología y estudio de la ultraestructura de la célula bacteriana. Genómica,

<p>Comprende los mitos y realidades sobre las bacterias- sintetizadoras (cianobacterias)</p> <p>Identifica microorganismos patógenos y no patógenos presentes en el suelo, agua y aire.</p> <p>Reconoce a los microorganismos como productores, de uso industrial.</p>	<p>taxonomía y ecofisiología bacteriana. Biosensores bacterianos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eucariotas: definición y características generales a nivel anatómico, fisiológico y celular. Diferenciación plantas y animales.</li> <li>➤ Árbol filogenético: definición, descripción y características generales de los grupos: Algas, Hongos, Virus, Animales y Plantas.</li> <li>➤ Introducción: Ecología como ciencia interdisciplinaria.</li> <li>➤ Conceptos de organismo, población comunidad y ecosistema.</li> <li>➤ Factores bióticos (competencia, depredación mutualismo, simbiosis etc) y abióticos (luz, temp, oxígeno, tipo de suelo) que regulan los ecosistemas.</li> <li>➤ Breve reseña histórica de la relación entre ser humano y ambiente.</li> </ul> <p>Conceptos de Servicios ecosistémicos e Impacto ambiental</p> <p>Actividad práctica: debe estar relacionado a los temas dados en la clase, sugiriendo realizar un trabajo que integre los conocimientos del módulo. Por ejemplo: salida de campo de ecología en el predio, para la identificación de grupos de animales y/o plantas con utilización de técnicas de muestro específicas.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Unidad 2 – Biología molecular (3 semanas + 1 semana de práctico)

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende la importancia de los ácidos nucleicos y las proteínas</p> <p>Diferencia claramente los procesos de replicación, transcripción y traducción, su importancia y aplicaciones a nivel de laboratorio.</p> <p>Conoce la función de las proteínas, así como la importancia de la estructura terciaria y cuaternaria para su actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ADN: definición, unidades estructurales, funciones, importancia y estructura.</li> <li>➤ ARN: definición, función, importancia y estructura.</li> <li>➤ Proteínas: definición, función, importancia y estructura (primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria).</li> <li>➤ Para cada una de las 3 biomoléculas estudiar las moléculas que la forman (nucleótidos y aminoácidos) estudiando la estructura y composición de estas moléculas.</li> <li>➤ Relación ADN – ARN – Proteínas</li> <li>➤ Replicación, transcripción y traducción: definición, características, generalidades y regulación de los procesos. Además, explicar conceptos de: mutación, reparación y recombinación.</li> <li>➤ Enzimas: definición, características y función.</li> <li>➤ Diferencia entre genoma procarionota y eucariota.</li> </ul> <p>Diferencias generales en la replicación y traducción.</p> <p>Actividad práctica: debe estar relacionado a los temas dados en la clase, sugiriendo realizar un trabajo que integre los conocimientos del módulo. Por ejemplo: extracción de ADN de la cebolla y realización de un gel de agar o extracción de proteínas y realización de un gel de agar para diferenciar las proteínas por tamaño.</p>

Unidad 3 – Genética (3 semanas + 1 semana de práctico)	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Identifica los conceptos e herencia y sus bases moleculares</p> <p>Comprende e incorpora y conceptualiza el significado y la importancia del genoma</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mendel y sucesores. Herencia multifactorial.</li> <li>➤ Conceptos básicos: gen, locus, alelo, cromosoma y genoma.</li> <li>➤ Bases moleculares de la herencia genética.</li> <li>➤ Genoma bacteriano. Bases de datos genómicas.</li> <li>➤ Mejoramiento genético en bacterias: utilización en la industria.</li> <li>➤ Técnicas de genética y biología molecular para la generación de bases de datos y mejoramiento genético.</li> <li>➤ Aplicaciones del mejoramiento genético en eucariotas: aplicaciones, potenciales y problemas éticos.</li> <li>➤ El genoma humano y el mejoramiento genético.</li> </ul> <p>Actividad práctica: debe estar relacionado a los temas dados en la clase, sugiriendo realizar un trabajo que integre los conocimientos del módulo. Por ejemplo: realización de una PCR y posterior gel para visualizar la amplificación.</p>

Unidad 4 – Trabajo de campo (4 semanas teóricos/prácticas)	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
Es capaz de realizar búsqueda e interpretación de documentos científicos nacionales como internacionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Trabajo de campo</li> <li>➤ Investigación</li> <li>➤ Generación de un informe</li> <li>➤ Divulgación oral en la comunidad como forma de democratizar el acceso al conocimiento.</li> </ul>
Identifica el material de una fuente fiable con respecto al de una base de datos que no es fiable.	Actividad práctica
Será capaz de transmitir los conocimientos adquiridos de forma oral, así como también de realizar informes científicos	Realizar un trabajo de investigación teórico-práctica, y presentarla. Para este trabajo deberán utilizar los conceptos aprendidos durante el año, realizando una búsqueda bibliográfica de material científico (publicaciones en revistas científicas), identificando técnicas utilizadas y resultados obtenidos de cada material utilizado.

### PROPUESTA METODOLÓGICA

La formación terciaria implica considerar la enseñanza como situaciones a resolver que precisan de la movilización de saberes disciplinares y que por ello es necesario su aprendizaje.

Estas situaciones deben estar contextualizadas teniendo en cuenta la formación que se busca en el perfil del egresado.

En el marco del enfoque integrador de las diferentes disciplinas que conformen el diseño curricular, se hace necesario enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiera del aporte de conocimiento proveniente de los diferentes espacios de formación.

Es por esto que el trabajo de laboratorio tiene como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos en cada una de las unidades, realizando un cierre de cada Unidad. Al finalizar cada una de las prácticas, cada uno de los estudiantes, de entregar un informe de los realizado en el práctico.

El docente deberá tener presente los contenidos programáticos, de las asignaturas científico-tecnológicas que conforman el diseño curricular, ya que muchas de ellas tienen su fundamentación y explicación desde el ámbito de la Química y Biología.

Al ser este un curso introductorio a las asignaturas de perfil específico – experimental de la Carrera, se deberá jerarquizar las operaciones básicas correspondientes a un laboratorio de biología, la correcta utilización del instrumental, enfocado al desarrollo de los criterios, destreza y habilidades, priorizando el trabajo seguro en el laboratorio.

### EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso continuo, pudiéndose reconocerse en él, distintos momentos, que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este curso tendrá dos tipos de evaluación: evaluación teórica y práctica.

Para aprobar el curso es necesario que el estudiante realice y entregue las actividades prácticas en su totalidad. Además, debe manejarse de forma independiente en el laboratorio, conociendo todas las técnicas enseñadas en el curso y pudiendo seleccionar claramente la técnica a utilizar según el objetivo de la actividad práctica. Esta evaluación se hará de forma continua durante todo el curso.

Las evaluaciones teóricas serán en modalidad de parcial, realizando 2 parciales durante el año.

La evaluación final del curso será el trabajo que deben realizar los estudiantes durante la “Unidad 4 - Trabajo de campo”, la cual tiene como objetivo dar un cierre al curso y lograr englobar todos los conocimientos trabajados durante el curso.

## BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
ALBERTIS, B.	2006	<i>Introducción a la Biología celular</i>		Médica Panamericana
ALEXANDER y otros	1992	<i>Biología</i>		Prentice Hall
ANZANOLE, A.	2001	<i>Curso de Biología</i>	Montevideo, Uruguay	Ciencias Biológicas
ASIMOV, I.	1993	<i>Breve historia de la Biología</i>	Buenos Aires, Argentina	EUDEBA
CAMPBELL, MITCHELL	s/d	<i>Biología: conceptos y relaciones</i>	New Jersey, Estados Unidos	Prentice Hall
BARDELLI, CUNIGLIO	2000	<i>Biología, Citología y Genética</i>	Montevideo, Uruguay	Santillana Polimodal.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		1°	Primero	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		1°	Primero	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	EST Biotecnología	
ASIGNATURA		16594	Introducción al lenguaje científico	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 32	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La Introducción al lenguaje científico abarca una variedad de miradas, teorías, modelos y herramientas que promueven la indagación y el fomento del escepticismo como cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano, ya que implican "aprender acerca de la ciencia "...desarrollar una cierta comprensión de la naturaleza la ciencia, sus métodos y sus complejas interacciones con la sociedad..." (Hodson, 1992; Solbes, Vilches y Gil, 2001).

En este Taller se abordarán concepciones metodológicas y se hará énfasis en el uso de herramientas para el tratamiento de datos,(programa Excel, sigma Plot, u otros ) así como en la interpretación y análisis de los mismos.

La adquisición de las herramientas adecuadas será el soporte para la elaboración de documentos de divulgación científica

Actualmente la expresión "divulgación científica" se reemplaza paulatinamente por una más específica: "comunicación pública de la ciencia", que se ubica claramente dentro de las "Ciencias de la comunicación". Se reconoce de esa manera que la comunicación de la ciencia en la actualidad requiere de competencias, formación y formas de aproximación al conocimiento propias de las comunicaciones sociales.

## OBJETIVO GENERAL

Fortalecer los aspectos comunicativos específicos en esta área, ya sea divulgación escrita, oral y el manejo de herramientas científicas como herramientas digitales u otras.

Promover el acercamiento de los propósitos del trabajo científico, la comprensión de la naturaleza y el estatus del conocimiento científico y el entendimiento de la ciencia como empresa humana.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

-Acercar al estudiante al lenguaje científico

- Proporcionar herramientas de discusión crítica
- Apreciar y valorar críticamente los avances científico-tecnológicos a lo largo de la historia
- Aproximar al estudiante a los distintos métodos de investigación científica

## CONTENIDOS

### Unidad 1 El lenguaje

El lenguaje de la Ciencias  
 Lenguaje Natural, artificial, técnico y formal  
 Dificultades que plantea el lenguaje

### Unidad 2 El conocimiento

Fuentes de Conocimiento  
 El conocimiento científico  
 Concepto y características de la Ciencia  
 Ciencia, arte, técnica y tecnología  
 Método científico, evolución, modelos  
 Crítica al método científico

### Unidad 3 Herramientas en el lenguaje científico

Registro adecuado del manejo del material de laboratorio (rotulado)  
 Registro de observaciones de la Actividades desarrolladas  
 Procesamiento de datos (gráficos, linealizaciones, mejor recta, otros) Interpretación de resultados y discusión de los mismos

Lectura e interpretación crítica de papers, y artículos de revistas de divulgación científica Redacción de un paper a partir de una actividad efectuada, elaboración de posters, manejo de Programas (Power Point, Prezi, otros )

Búsqueda de Información científica en Manuales, y selección adecuada de artículos científicos en la web.

Almacenamiento ordenado de la información (carpetas, google drive, respaldos)

Inclusión de la Bibliografía según las Normas APA

## PROPUESTA METODOLÓGICA

La Investigación científica como vía que emplea la ciencia para enriquecerse en lo que a conocimientos respecta, constituye hoy día un proceso de vital importancia para el hombre en su quehacer cotidiano.

Si bien durante siglos la investigación científica ha tenido un carácter elitista, en los últimos años se ha ido perdiendo este rasgo y se tiende a incrementar el carácter de masividad en las diferentes ciencias.

Ante esta realidad, surge la necesidad de dotar a un gran número de profesionales de conocimientos y herramientas que garanticen un adecuado desempeño en el ámbito investigativo. En este contexto se sugiere que en los Talleres implementados por el/la docente se propongan diferentes modalidades de abordaje.

A modo de ejemplos se pueden citar:

- ✓ La realización de actividades prácticas sencillas que impliquen: un adecuado registro de observaciones, procesamiento de resultados, discusión de los mismos y elaboración de conclusiones y / o interrogantes.
- ✓ La Proposición de planteos o situaciones problemas que puedan resolverse de formas diferentes. Esto conlleva a la comparación crítica y constructiva de las diferentes metodologías empleadas.
- ✓ La lectura crítica de publicaciones científicas.
- ✓ La búsqueda de información con el objetivo de elaborar un diseño experimental para determinada actividad.

## EVALUACIÓN

Se propone que la evaluación sea continua y se consideren las competencias que el docente considere deban adquirir los estudiantes en cada actividad.

Como complemento final del curso se puede plantear un parcial que sea motivador para el estudiante y abarque la evaluación de las competencias supuestamente ya adquiridas.

El rango de calificaciones se registrará por el RePaG vigente.

## EQUIPAMIENTOS

Computadoras, calculadoras científicas, cañón. Textos de consulta: manuales Merk, Handbook, Normas APA, otros a consideración del docente.

Material elemental de laboratorio de química y biología.

(microscopio, portaobjetos y cubre, tinciones, instrumentos de disección, balanzas, material volumétrico, algunas sales, ácidos y bases, reactivos indicadores)

Pizarra.

BIBLIOGRAFÍA PARA DOCENTES

ANDONI GARRITZ, *Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano*. \*Docente en la Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México.

GIL, D., y VALDÉS, P. (1996). *La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo*, en Enseñanza de las Ciencias, n.º 14, 2, pp. 155-163.

GIL, D.; NAVARRO, J., y GONZÁLEZ, E. (1993). *Las prácticas de laboratorio en la formación del profesorado: una experiencia de transformación de las prácticas del ciclo básico universitario (II)*, en Revista de Enseñanza de la Física, n.º 7, 1, pp.33-47.

IZQUIERDO, M., y RIVERA, L. (1997). *La estructura y la comprensión de los textos de ciencias*, en Alambique, n.º 11, pp. 24-33.

¿CÓMO PROMOVER EL INTERÉS POR LA CULTURA CIENTÍFICA? Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible declarada por Naciones Unidas (2005-2014) ISBN: 956-8302-37-9

<http://es.slideshare.net/candidatocopiaporadical/programa-curso-introduccion-al-conocimiento-cientifico>

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE CIENTÍFICO Y A LA PROGRAMACIÓN" 2015/2016

<https://aulavirtual.um.es/umugdocente-tool/htmlprint/guia/ROa1JSsa79nEN5kxIKv7GQ8Fs8zuSbwfBi8lpAD813NCHFV4LKG>



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		1°	Primero	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		1°	Primero	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	EST Biotecnología	
ASIGNATURA		14712	Introducción a la Biotecnología	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La biotecnología puede definirse como “cualquier aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o derivados, para generar o modificar productos y procesos para usos específicos”. Esta misma definición hace que las investigaciones, desarrollos, procesos o productos biotecnológicos, surjan necesariamente de la integración de diferentes disciplinas científicas y aplicaciones técnicas. En los últimos 25 años los avances registrados en áreas como la ingeniería genética, la informática, las nanotecnologías y otras, han hecho posible comprender, diseñar y desarrollar productos revolucionarios y aplicaciones innovadoras que se han trasladado rápidamente del laboratorio a la industria.

Las innovaciones biotecnológicas involucran un rango amplio de disciplinas que abarcan desde ciencias básicas hasta investigaciones en ingeniería de procesos: microbiología, bioquímica, inmunología, cultivos de células y fermentaciones, biología molecular, ingeniería genética, etc.

Consecuentemente, un rasgo distintivo de la investigación y desarrollo (I+D) en la biotecnología moderna es que requiere de grupos de investigación altamente multidisciplinarios capaces de incursionar en las distintas disciplinas requeridas. Además para hacer factible la transferencia de estos desarrollos a los diferentes sectores productivos, es imprescindible que exista una fuerte interrelación y cooperación entre universidades e institutos de investigación, que es donde generalmente se realiza investigación de frontera, y empresas de diferentes sectores de la economía que se benefician con los resultados o aplicaciones generadas a partir de los resultados de las investigaciones.

En este proceso se consolida la percepción de que la biotecnología no puede concebirse como un conjunto de tecnologías enfocada a la generación y aplicación de conocimientos provenientes de disciplinas aisladas (bioquímica, genética, etc.) sino como un tipo de actividad mucho más multidisciplinaria, en donde, a través de la convergencia de varias estrategias, conocimientos y herramientas pueden vislumbrarse soluciones para diversas problemáticas socio-económicas en base al desarrollo de productos y servicios intensivos en conocimiento.

La biotecnología y las bioindustrias derivadas son parte integral de lo que se ha dado en llamar “la sociedad del conocimiento”, en tanto están íntimamente ligadas con el progreso en el desarrollo de las ciencias de la vida y en el desarrollo tecnológico que lo acompaña. Un nuevo modelo económico, la bioeconomía, está comenzando a emerger a nivel global, en el que nuevas empresas son creadas y las viejas industrias revitalizadas incorporando nuevas actividades económicas organizadas alrededor de los avances del conocimiento en las ciencias de la vida.

## OBJETIVOS

Acercar al estudiante a la evolución de la biotecnología, sus aplicaciones en diversas áreas y perspectivas de futuro.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Promover la búsqueda de información
- ✓ Utilizar escalas de tiempo para presentar los eventos relevantes en biotecnología
- ✓ Sugerir formas diferentes de presentación de un tema al grupo
- ✓ Despertar curiosidad sobre los avances biotecnológicos y su potencial desarrollo
- ✓ Incentivar la búsqueda de líneas de producción en biotecnología en nuestro país

## CONTENIDOS

### Módulo 1-¿Qué es la biotecnología?

#### 1-1-Breve descripción.

Es una actividad antigua, que comenzó hace miles de años cuando el hombre descubrió que al fermentar las uvas se obtenía un producto como el vino. También es biotecnología la fabricación de cerveza a partir de la fermentación de cereales que el hombre empezó a elaborar hace 4.000 años, y la fermentación de jugo de manzanas para la fabricación de sidra. En estos procesos intervienen microorganismos que transforman componentes del jugo de frutas o de cereales en alcohol.

También es biotecnología la fabricación de pan mediante el uso de levaduras, la elaboración de quesos mediante el agregado de bacterias, y también de salames. El yogurt también es un producto que se obtiene mediante procesos biotecnológicos desde la antigüedad. Aunque en ese entonces los hombres no entendían cómo ocurrían estos procesos, ni conocían la existencia de microorganismos, podían utilizarlos para su beneficio. Estas aplicaciones constituyen lo que se conoce como biotecnología tradicional y se basa en la obtención y utilización de los productos del metabolismo de ciertos microorganismos. Se puede definir la biotecnología tradicional como “la utilización de organismos vivos para la obtención de un bien o servicio útil para el hombre”.

#### 1-2 Biotecnología tradicional aplicada a la industria

#### 1-3 La biotecnología moderna

## Módulo 2-Biotecnología en respuesta a un mundo en crecimiento

### ¿Sabías qué...

- En 2050 habrá casi 3.000 millones de personas más en el mundo?
- Con este crecimiento, la demanda de energía y alimentos se duplicará?
- Sólo queda un 5% más de tierra cultivable?
- Algunos recursos naturales, como el agua y el petróleo, serán cada vez más escasos?
- El cambio climático afectará la agricultura, disminuyendo el rendimiento de los cultivos?

## Módulo 3- ADN, genes y código genético

### 3.1 Del ADN a la biotecnología moderna

### 3.2 La función del ADN

### 3.3 La estructura del ADN y su replicación

### 3.4 La síntesis de proteínas

### 3.5 ¿Qué son las mutaciones?

### 3.6 El ADN y la biotecnología moderna

## Módulo 4-Los organismos genéticamente modificados

Un organismo genéticamente modificado (OGM) es aquella planta, animal, hongo o bacteria a la que se le ha agregado por ingeniería genética uno o unos pocos genes con el fin de producir proteínas de interés industrial o bien mejorar ciertos rasgos, como la resistencia a plagas, la calidad nutricional, la tolerancia a heladas, entre otras características.

Aunque comúnmente el término más nombrado es “alimento transgénico” para referirse a aquel que proviene de cultivos vegetales modificados genéticamente, es importante recalcar que también se emplean enzimas y aditivos obtenidos de microorganismos transgénicos en la elaboración y procesamiento de muchos de los alimentos que ingerimos.

### 4.1 Los cultivos transgénicos, ejemplos prácticos en nuestro País

### 4.2 Los animales transgénicos. Fines y Ejemplos (Algunos Ejemplos: vacas productoras de leche con insulina, vacas que producen hormona de crecimiento)

4.3 Microorganismos recombinantes. Los productos de la biotecnología se aplican hoy a un gran número de industrias entre las que cabe mencionar no sólo la alimenticia, sino también la farmacéutica, textil, del papel, de detergentes, etc. Antes del advenimiento de la ingeniería genética ya se obtenían diversos productos derivados de bacterias, levaduras y hongos filamentosos. La incorporación de la ingeniería genética permitió optimizar la eficiencia del proceso de producción y/o la calidad del producto. Por un lado, fue posible modificar el control de vías metabólicas, por ejemplo para la sobreproducción de algún producto y, por otro,

permitió fabricar proteínas bajo la forma de proteínas recombinantes.

4. 4 Ventajas que presenta la producción de una proteína bajo la forma de proteína recombinante

- ✓ Proteínas recombinantes que hoy se comercializan y emplean como fármacos en humanos.
- ✓ Enzimas producidas como proteínas recombinantes en bacterias y en hongos genéticamente modificados, y que actualmente se usan en la industria alimenticia

#### Módulo 5-¿Qué es la Ingeniería Genética?

5-1 Etapas para la obtención de un organismo transgénico

5-2 Técnicas de Ingeniería Genética o del ADN Recombinante

5-3 Aplicaciones en vacunas, fármacos, enzimas, otras.

#### Módulo 6-Introducción al mejoramiento tradicional y la Biotecnología moderna

6-1 La biotecnología moderna en el mejoramiento vegetal

6-2 Perspectivas de la biotecnología agrícola

#### Módulo 7-Biotecnología tradicional y alimentación

7-1 Evidencias históricas de la fermentación aplicada a la alimentación

7-2 ¿Qué es la fermentación? Fermentación láctica y alcohólica

7-3 Probióticos y prebióticos: otra aplicación de la biotecnología tradicional.

Aplicaciones en el Uruguay

#### Módulo 8-Cultivos Transgénicos, lo que hay y lo que vendrá

8.1 Cultivos transgénicos en la mesa. Investigación en Uruguay

#### Módulo 9-El nacimiento de la empresa biotecnológica

9-1¿Cuál es el trayecto que sigue un producto biotecnológico desde la idea hasta que llega al consumidor?

9-2 ¿Cuál fue el producto que convirtió a Genentech en el paradigma de empresa biotecnológica?

9-3 Ejemplos de producción exitosa: medicamentos producidos por la Biotecnología

9-4 El cambio de escala

9-5 Algunas consideraciones éticas

## PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere que el trayecto disciplinar sea abordado bajo la modalidad de un taller, con recursos didácticos diferentes que pueden ir desde el empleo de videos, presentaciones en ppt, posters, seminarios , dinámicas CTS o intercambios de otra modalidad seleccionada por el docente de acuerdo al perfil del grupo.

## EVALUACIÓN

Se rige por el Reglamento vigente.

De acuerdo a las formas de presentación de los temas (cuando estos queden a cargo de los alumnos), se deberá plantear una **grilla de evaluación con criterios claros**, estableciendo el puntaje que el docente considere adecuado para cada ítem y la misma se dará a conocer con antelación al estudiante.

Las presentaciones podrán ser de carácter individual y/o grupal.

## EQUIPAMIENTOS

Carteleras, laptop, cañón o TV con puerto USB

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

1-Área Biotecnología PENCTI, Octubre 2008

Informe final de la consultoría sobre Biotecnología en el marco del Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación

Fabián Capdevielle, Alejandro Chabalgoity, Rodolfo Silveira

2-<http://www.ing.unlp.edu.ar/produccion/introing/bib/Biotecnologia2.pdf>

3- <http://porquebiotecnologia.com.ar/index.php?action=estudiar&list=1&opt=9>

4-Biotecnología Básica. C. Ratledge, B. Kristansen. Editorial Acribia. 2ª Edición. 2009

5-Introducción a la Biotecnología. W.J. Thieman M. A. Palladino. Pearson. 2010

6-Food Science and Technology. G. Campbell-Platt (Ed.) Wiley Blackwell 2009

7-Concepts in Biotechnology. K. Buchholz, J. Collins. Willey VCH. 2010

8-Biotechnology. 5<sup>th</sup> Edition. J. E. Smith. Cambridge University Press. 2009

Los microbios que comemos. CARRASCOSA, A.V. Editorial CSIC-Catarata, 2011.

Biotecnología básica (2ª ed.). RATLEDGE, C., KRISTIANSEN, B. Editorial Acribia, 2009.

Biotechnology (5ed.). SMITH, J.E. Cambridge University Press, 2009.

Introducción a la Biotecnología. THIEMAN, W.J., PALLADINO, M.A. Pearson, 2010.

Transgénicos. Carmen Fenoll, Fernando González Candelas. Editorial CSIC-CATARATA. 2010 [www.catarata.org](http://www.catarata.org)

Las plantas que comemos. Pere Puigdomenech. CSIC-Catarata.2009

Biotecnología para principiantes. Reinhard Renneberg. Editorial Reverté. 2008.

Organismos Modificados genéticamente. Emilio Muñoz (coord). Editorial Ephemera. 2006.

Armas, gérmenes y acero. Jared Diamond. Editorial Debate. 2004.

Los genes que comemos. La manipulación genética de los alimentos. Daniel Ramón. Editorial Algar. Valencia, 1999.

La tercera revolución verde. Plantas con luz propia. F. García Olmedo. Ed. Temas de DEBATE, 1998.



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		1°	Primero	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		1°	Primero	
ÁREA DE ASIGNATURA		388	Inglés	
ASIGNATURA		20157	Inglés	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

A través del tiempo, se han considerado tres aspectos en lo referente a la enseñanza del idioma Inglés:

- 1) Aspecto instrumental La importancia del idioma Inglés como “lingua franca” constituye una herramienta de acceso a fuentes de información a través de Internet, material general y técnico ( revistas, folletos, diarios, publicaciones, manuales técnicos ) que posibilita al estudiante insertarse y desempeñarse eficazmente en el mundo actual globalizado.
- 2) Aspecto cultural El aprender el idioma inglés permite al estudiante tener un conocimiento de otras culturas y grupos étnicos lo cual propende al desarrollo del respeto, la tolerancia y la valoración de las mismas lo cual le permite reconocer su propia identidad cultural.
- 3) Aspecto cognitivo El aprender el idioma inglés promueve:
  - El desarrollo cognitivo propiciando aprendizajes interdisciplinarios, que no siempre se encuentran disponibles en la lengua materna.
  - La concientización de los procesos de adquisición y dominio de su propia lengua al tiempo que aporta una mejor comprensión y manejo de diferentes códigos (verbal, visual, etc.), así como nuevas estrategias de aprendizaje.
  - La transferencia de conocimientos y estrategias convirtiéndose en un importante espacio articulador de saberes.
- 4) Aspecto de la inclusión El aprendizaje del idioma Inglés permite la inclusión activa del estudiante en los aspectos sociales y académicos del mundo en que vivimos evitando de esta forma la autoexclusión y el encapsulamiento.
- 5) Aspecto de la diversidad El aprendizaje de la lengua Inglesa permite que los individuos de diferentes regiones, etnias y credos se vinculen entre sí permitiendo la comprensión entre los mismos. El papel de la lengua inglesa en este mundo globalizado y con continuos cambios es incuestionable. El acceso por parte de los alumnos a medios tecnológicos que requieren la utilización de la lengua inglesa es cada vez más frecuente. Por lo tanto la enseñanza del inglés le

significará una vía que le permita el acceso al conocimiento del glosario específico en la forma más eficaz posible.

Se considera que la inclusión de la asignatura Inglés Técnico es un instrumento fundamental para los técnicos, porque permitirá, potencializar el aprendizaje de conocimientos y práctica que constituyen una herramienta que contribuirá a que los mismos ofrezcan capacidad y eficiencia en su tarea lo cual les permitirá una mejor inserción en el mercado como personal altamente capacitado.

### OBJETIVO

La incidencia de la tecnología y la técnica y la comunicación en la vida actual es relevante y sustancial y es fundamental que la enseñanza acompañe estas transformaciones de modo de que nuestros ciudadanos conozcan y dominen las situaciones que se le presenten.

Es notoria la necesidad de dar a nuestros estudiantes las herramientas para manejarse en el mundo actual tan complejo y dinámico.

El inglés con fines específicos se ha convertido en un aspecto relevante para la comprensión de los procesos productivos y se ha transformado en una herramienta imprescindible para el desarrollo de nuevas tecnologías y de las ciencias, aportando el glosario necesario para comprender el vocabulario de las diversas familias ocupacionales en un mundo dinámico y en constante evolución. Este espacio permite a los alumnos profundizar los conocimientos de Inglés en aspectos técnicos específicos de su interés.

Es por esto, que la inclusión de esta asignatura se vuelve trascendente en el sentido de que le permitirá la comprensión de textos, la comunicación verbal y la solicitud de materiales utilizando el vocabulario técnico.

Por medio de la misma, el alumno se verá expuesto a materiales genuinos referentes a su actividad, lo cual le permitirá leer, comprender e interpretar la información recabada para luego aplicarla.

La exposición a determinado vocabulario técnico se vuelve relevante por su utilidad considerando las diversas fuentes que posiblemente serán consultadas. Esta herramienta facilitara el acceso a la información y a las temáticas que serán abordadas en su actividad laboral.

Consecuentemente, la inclusión de Inglés en este curso se vuelve necesario para:

- Complementar el conocimiento de los alumnos para un mejor manejo en la vida actual debido a que el inglés se ha vuelto necesario para casi todos los aspectos tanto laborales como productivos.
- Brindar las herramientas necesarias para una comunicación adecuada, tanto pasiva como activa, el alumno como receptor y emisor de conocimientos. Es más que evidente que el desarrollo tecnológico trae un nuevo vocabulario técnico e implica una necesidad de que la apropiación de éste sea eficiente.

Los objetivos generales del curso de Inglés en los dos semestres del primer año son los de capacitar a los alumnos para la comprensión y utilización del glosario referente a la especialidad del curso que le posibilite su desempeño en sus funciones en las diversas actividades de su futura actividad profesional, según corresponda.

Los docentes deberán trabajar con el fin de:

- Desarrollar prácticas de aprendizaje logrando la acción mediante el saber hacer, con metodología que permita generar conocimientos, actitudes y procedimientos.
- Lograr que el aula taller se convierta en un escenario, que invite a actuar, en donde se desarrolle una multiplicidad de acciones simultáneamente, y en la que exista interrelación y finalidad común.
- Generar un espacio que permita al alumno controlar el propio proceso y estar dispuesto a “aprender a aprender”, elaborando su propio saber y ayudándole a encontrar los recursos necesarios para avanzar en una maduración personal de acuerdo con su propio ritmo.

- Lograr hábitos de ayuda y colaboración en el trabajo.
- Desarrollar en los alumnos la valoración de la calidad de los resultados del trabajo y responsabilizándose por ello.

Objetivos específicos:

Se han elaborado los contenidos y objetivos específicos del curso de este Curso Técnico Terciario priorizando la comprensión lectora y la producción oral y escrita en la lengua extranjera. Se espera que al finalizar el curso de inglés de este Curso Técnico Terciario, los alumnos sean capaces de:

Producción oral:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicarse, plantear y comprender preguntas y respuestas acordes a diferentes situaciones en su ámbito de trabajo.</li> </ul>
Producción escrita:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribir artículos de acuerdo a su nivel.</li> <li>• Redactar describiendo acciones y procesos y traducir textos específicos de material auténtico.</li> </ul>
Comprensión lectora:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender textos de material técnico relacionado a su actividad, el glosario específico y traducir el mismo.</li> </ul>
Comprensión auditiva:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender diálogos, conversaciones informales e instrucciones referentes al lugar de trabajo.</li> </ul>

CONTENIDOS

Se han elaborado las Unidades pensando en el vocabulario de su ámbito laboral, glosario específico y expresiones utilizadas en el correspondiente

Se sugiere al docente que trabaje en forma coordinada con los docentes de las demás asignaturas del curso en cuanto al material de interés a ser utilizado durante este curso.

*Unit 1*

<i>Objetivo</i>	<i>Social Language</i>	<i>Grammar and Vocabulary Language</i>	<i>Indicadores de logro</i>
<p>Trabajar con el alumno con el vocabulario y estructuras gramaticales ya adquiridas y ampliar las mismas para expresar información sobre acciones en diversos tiempos, presente, pasado reciente y futuro.</p> <p>Trabajar con el alumno con el vocabulario y estructuras gramaticales para predecir acciones en el futuro.</p>	<p><i>Understanding and giving information about actions in different tenses: present continuous, simple past, present perfect, present perfect continuous, past perfect, and future.</i></p> <p><i>Comparing different objects.</i></p> <p><i>Understanding and giving information about probable actions and real actions in the past.</i></p>	<p><i>Present simple Everyday activities, people around you, describing different situation related to the world work Biotechnology, characteristics since and ago, specific present perfect continuous, future forms. Future clauses with if. Passive voice.</i></p>	<p><i>Que el alumno pueda comprender y expresarse acerca de acciones realizadas en distintos momentos. Describir actividades habituales, personas a su alrededor y características de hechos y glosario específico del trabajo.</i></p>

## Unit 2

<i>Objetivo</i>	<i>Social Language</i>	<i>Grammar and Language</i>	<i>Vocabulary</i>	<i>Indicadores de logro</i>
<p><i>Trabajar con el alumno con el vocabulario y las estructuras gramaticales adquiridas para ampliar las mismas y brindar información acerca de situaciones relacionadas con el área del trabajo, Tomar decisiones e informar acerca de lo que expresan otras personas y sintetizar artículos técnicos.</i></p>	<p><i>Understanding and information about different situations and related to the world of work, summarizing an article, right decisions, reporting people's words.</i></p>	<p><i>Relative giving clauses, quantifiers. Different infinitive and gerund forms, Modals and related verbs, Past modals, future forms, the future continuous and future exact perfect, hypothetical situations in the present and in the past.</i></p> <p><i>Adverbial phrases, connectors, sequency adverbs.</i></p>	<p><i>Specific glossary</i></p>	<p><i>Que el alumno pueda comprender y expresarse acerca de eventos memorables, sintetizar ideas principales en artículos e informar lo que otras personas expresan.</i></p>

Se sugiere al docente que trabaje en forma coordinada con los docentes de las demás asignaturas del curso en cuanto al material de interés a ser utilizado durante este curso.

## EVALUACIÓN

La evaluación deberá ajustarse a lo indicado por el REPAG vigente para este tipo de cursos.

Durante el curso se sugiere que el docente realice una evaluación continua e indique tareas domiciliarias las que servirán de insumo para la calificación del desempeño del alumno durante el mismo, es decir si los estudiantes han ido adquiriendo los conocimientos y aplicando los mismos de acuerdo a lo requerido por el programa vigente.

Los diversos ejercicios deberán evaluar: comprensión auditiva, comprensión lectora, conocimiento léxico (vocabulario), aspectos sintácticos y gramaticales y expresión escrita.

Como apoyo a los docentes, se detallan a continuación las diferentes destrezas o competencias a evaluar con posibles actividades a incluir:

### Comprensión auditiva ( Listening comprehension )

- Escuchar e indicar lo correcto ( figuras, símbolos, oraciones, etc)
- Escuchar y ordenar ( figuras, íconos, párrafos de textos, etc)
- Escuchar y unir ( oraciones, textos con títulos, etc)
- Escuchar y completar ( espacios, dibujos, diagramas, tablas, etc)
- Escuchar y numerar ( figuras, diálogos, oraciones, textos, etc)

### Comprensión lectora ( Reading Comprehension )

- Discernir si la información es Verdadera, Falsa o No se Explicita Brindar la evidencia correspondiente.
- Seleccionar la opción correcta dentro de opciones múltiples
- Brindar la evidencia para aseveraciones referente al texto
- Insertar oraciones o párrafos faltantes en textos
- Ordenar secciones del texto
- Responder preguntas

- Unir palabras y definiciones, partes de oraciones y preguntas con respuestas
- Traducir contextos

#### Vocabulario ( Vocabulary)

- Traducir términos técnicos
- Organizar términos en categorías predeterminadas
- Identificar el término que no corresponda
- Unir definiciones con los términos correctos
- Encontrar expresiones o términos correctos referentes al barco

#### Lenguaje

- Presentar las palabras eliminadas del texto en desorden
- Completar con la forma correcta del verbo y los términos correctos
- Elegir la palabra correcta de una serie de palabras presentadas
- Completar oraciones: ordenar palabras en una oración, unir mitades de oraciones
- Completar un diálogo
- Escribir los términos que corresponden a las partes de la sala de máquinas y del barco y herramientas.

#### Expresión escrita (writing )

- Se tendrá en cuenta la escritura como medio de comunicación y no la práctica mecánica de puntos gramaticales
- Se especificará lo que se espera del estudiante teniéndose en cuenta lo enseñado en clase

#### Evaluación escrita en los exámenes

Los exámenes escritos contendrán diversos ejercicios, a modo de ejemplo se detallan: chequeo de comprensión de un texto técnico, responder preguntas, completar la información con glosario y/o traducción de términos, redacción de descripción de procesos de control automático utilizando los términos correspondientes.

Todos los ejercicios deberán constar en la propuesta, no pudiéndose registrar en el pizarrón para que los estudiantes los copien, ni ser cambiados o incorporados posteriormente a que la propuesta haya sido preparada por el Tribunal.

#### Evaluación oral en los exámenes.

La evaluación oral en los exámenes deberá basarse en:

- Conversación de acuerdo a situación en el ámbito laboral
- Descripción de una o varias figuras de diarios o revistas.
- Preguntas sobre los medios de prensa.

Es importante recordar que los estudiantes deberán ser examinados oralmente por dos de los integrantes del Tribunal, jamás por uno solamente.

#### Criterios para calificar a los estudiantes:

Para aprobar el curso deberán obtener una calificación final mínima de 7 (siete).

#### Bibliografía para el Alumno:

Diccionario Inglés – español español - inglés.

#### Bibliografía de consulta para el docente:

Diccionario Cambridge Klett Pocket Español-Inglés English-Spanish

Diccionario Pocket Inglés-Español Español-Inglés Para estudiantes latinoamericanos

Diccionario Oxford Pocket para estudiantes de Inglés Español-Inglés Inglés-Español

The Oxford-Duden Pictorial Spanish & English Dictionary (1994) Oxford

Oxford English Picture Dictionary EC Parnwell Oxford

Harmer, Jeremy Essential Teacher Knowledge (2012) Pearson

Scrivener, Jim Learning Teaching (2005) Mac Millan

Hearn,I; Garcés Rodríguez,A (2005) Didáctica del Inglés Madrid Pearson

Harmer, J (2004) The Practice of English Language Teaching Malaysia Longman

Littlewood,W (1981) La enseñanza comunicativa de idiomas – Introducción al enfoque comunicativo Gran Bretaña Cambridge University Press

Harmer, J (1998) how to Teach English Madrid Longman

Rea-Dickins,P & Germaine,K (1993) Evaluation Hong Kong Oxford University Press

- Ur,P (1998) A Course in Language Teaching UK Cambridge Teacher Training and Development
- Painter, L (2003) Homework China Oxford
- Woodward,T (2001) Planning Lessons and Courses UK Cambridge Handbooks for Language Teachers
- Lynch,T (1996) Communication in the Language Classroom Hong Kong Oxford University Press
- Richards,J C and Rodgers, T S (1999) Approaches and Methods in Language Teaching USA Cambridge University Press
- Douglas Brown,H (2001) Teaching by Principles: An Interactive Approach to Language Pedagogy , New York Longman
- Littlewood,W (1981) Communicative Language Teaching USA Cambridge University Press
- Celce, M ; Hilles,S (1988) Techniques and Resources in TEACHING GRAMMAR USA Oxford
- Silberstein,S (1994) Techniques and Resources in TEACHING READING USA Oxford University Press
- French Allen, V (1983) Techniques in TEACHING VOCABULARY USA Oxford University Press
- Raimes, A (1983) Techniques in TEACHING WRITING Hong Kong Oxford University Press
- Teeler,D; Gray, P( (2000) how to Use the Internet in ELT Malaysia Longman
- Kroll, B (1993) Second Language Writing USA Cambridge University Press
- Bachman, L F (1990) Fundamental Considerations in Language Testing USA Oxford University Press
- Willis,J & Willis D (1996) Challenge and Change in Language Teaching London  
MACMILLAN HEINEMANN
- Rinvolucris, M and Davis, P ( 1995) MORE GRAMMAR GAMES Cognitive, affective and movement activities for EFL students Great Britain Cambridge University Press
- Swan,M; Walter, C (2001) how ENGLISH Works – A GRAMMAR PRACTICE BOOK China Oxford University Press
- Chevallard, Y (1977) "La Transposición Didáctica",Buenos Aires, Aique
- Sacristán, Gimeno y otros (1992) "Comprender y Transformar la enseñanza", Madrid, Morata.

Harris, M and McCunn, P (1994) "Assessment", Oxford Heinemann  
Santos Guerra, M. (1990), "Evaluación educativa" Madrid, Morata  
Lafourcade, Pedro "Evaluación de Unidades Educativas sobre la base de logros"  
México, Editorial Trillas  
Ribé, R & Vidal, N., (1994) "Project Work", Oxford, Heinemann  
Ribé, R & Vidal, N., (1994) "Planning Classroom", Oxford, Heinemann  
Spencer, L.M. & Spencer, S.M. (1993) "Competence at work: Models for Superior  
Performance" New York, John Willey & Sons.  
O'Malley, J M; Valdez Pierce, L (1995) AUTHENTIC ASSESSMENT FOR ENGLISH  
LANGUAGE LEARNERS - PRACTICAL APPROACHES FOR TEACHERS,  
Addison – Wesley Publishing Company

Web sites recomendadas:

[http:// usinfo.state.gov/pub/ejournalusa.html](http://usinfo.state.gov/pub/ejournalusa.html)  
[www. campus-oei.org/pensariberoamerica](http://www.campus-oei.org/pensariberoamerica)  
[www. globalenglish.com](http://www.globalenglish.com)  
[www.gsn.org](http://www.gsn.org)  
[www.eslhouse.com](http://www.eslhouse.com)  
[www.howstuffworks.com](http://www.howstuffworks.com)  
[www.findarticles.com/Pl/index.jhtml](http://www.findarticles.com/Pl/index.jhtml)  
[www.geocities.com/Kurtracy](http://www.geocities.com/Kurtracy)  
[www.tesol.org](http://www.tesol.org)



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		1°	Primero	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		1°	Primero	
ÁREA DE ASIGNATURA		803	EST Matemática	
ASIGNATURA		26498	Matemática	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La Matemática es una disciplina que interacciona permanentemente con todos los demás ámbitos de nuestra sociedad. Aporta y está en la base de la innovación en tecnología, ciencia, transporte, comunicaciones, etc. Además forma parte de la cultura, tiene valor formativo imprescindible para el desarrollo humano en cualquier ámbito de desempeño y es un lenguaje universal.

La inclusión de la asignatura Matemática en este curso técnico terciario, pretende favorecer el aprendizaje y la comprensión de las demás asignaturas que usan como base sus conceptos. Los contenidos específicos posibilitan la resolución de problemas y la modelización, aspectos esenciales en esta orientación y en otros contextos.

## CONTENIDOS

### UNIDAD 1. Revisión de Geometría

- Simetrías en el plano: central y axial
- Simetrías en el espacio euclideo.

### UNIDAD 2. Vectores en $\mathbb{R}^3$

- Coordenadas de un punto y un vector en  $\mathbb{R}^3$ . Norma de un vector.
- Suma de vectores. Producto de un vector por un número real. Definiciones. Propiedades, Aplicaciones.
- Producto escalar.
- Producto vectorial.
- Ecuación vectorial y paramétrica de la recta. Posiciones relativas de dos rectas. Distancia punto – recta.
- Ecuación del plano: paramétrica y reducida. Posiciones relativas.
- Aplicaciones a problemas del área.

### UNIDAD 3- Interpretación de gráficos

- Revisión del concepto de funciones reales, dominio, codominio y recorrido.
- Representaciones gráficas. Análisis de variación, crecimiento y decrecimiento, extremos relativos y absolutos, simetrías (paridad e imparidad), periodicidad. Principales propiedades
- Casos particulares: funciones constantes y de proporcionalidad (directa e inversa); función cuadrática, funciones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.
- Funciones definidas por intervalos.
- Función inversa.
- Límite y continuidad vinculados al gráfico.
- Tangente en un punto del gráf (f) y su relación con la derivada en dicho punto.

### UNIDAD 4 – Ecuaciones

- Revisión de ecuaciones de grado mayor o igual a 2. Resolución en el cuerpo de los números reales y explicitación de las propiedades usadas.
- Resolución por factorización cuando sea posible.
- Ecuaciones que se reducen a las de segundo grado. Resolución.
- Resolución gráfica.

### SUGERENCIAS METODOLOGICAS:

Es indispensable sondear conocimientos previos de los estudiantes en distintos momentos del curso, con la finalidad de proponer tareas complementarias para luego adecuar el abordaje de los temas de este programa de nivel terciario, en forma exitosa.

Se sugiere el uso de la tecnología en forma adecuada durante todo el desarrollo del semestre, que debe estar acompañada de una planificada secuencia de actividades y preguntas, contribuyendo así a una *actitud proactiva* de los alumnos. Quizá resulte obvio, pero ello no excluye el uso de pizarrón u otros recursos, respaldando además con lápiz y papel; todo depende del tema en cuestión.

Es innegable que la visualización constituye un importante aporte al aprendizaje de conceptos así como a sus aplicaciones, por lo que la interpretación visual de resultados y demostraciones deberían priorizarse.

La resolución de problemas es otro aspecto a enfatizar, que posibilita relacionar los conceptos matemáticos con la experiencia y saberes de los alumnos, así como introducir los contenidos nuevos. Estos pueden estar estrechamente vinculados con el área tecnológica de la orientación del curso o con temas de la realidad actual, que en ocasiones motiven investigar y búsqueda de información de alumnos y docentes.

## BIBLIOGRAFÍA

- APOSTOL, T. (2001) *Calculus Vol. I Barcelona: Ed Reverté (9ª. Edición).*
- de GUZMÁN, M, CÓLERA, J. (1997) *Matemáticas 1 y 2.* Madrid: Ed Anaya
- DEMANA, FRANKLIN y cols. (2007) *Precálculo. Gráfico, numérico, algebraico.* México: Pearson Addison Wesley
- LAGES LIMA, E. Y OTROS (2004) *A Matemática do Ensino Medio. Vol 1. Rio de Janeiro: SBM Sociedade Brasileira de Matemática [www.sbm.org.br](http://www.sbm.org.br)*
- LARSON R. y otros ( ) *Calculo II de varias variables. 8ª edic.* México: McGraw-Hill
- MARQUES BARBOSA, J L. (2004) *Geometría Euclidiana Plana.* Rio de Janeiro: SBM Sociedade Brasileira de Matemática. [www.sbm.org.br](http://www.sbm.org.br)
- PUIG ADAM, P. (1980). *Curso de geometría métrica.* Tomo I. Madrid: Gomez Puig Ediciones.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		1°	Primero	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		1°	Primero	
ÁREA DE ASIGNATURA		6312	Química y Biotecnólogo	
ASIGNATURA		36771	Química General	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6 4 Horas teórico 2 Horas práctico	Cantidad de semanas:  16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La Asignatura Química General ubicada en el Primer Semestre de la malla curricular de la Carrera CTT Tecnólogo en Biotecnologías, responde a la necesidad de una formación en la cual la apropiación y comprensión de conceptos propios de esta disciplina serán pre requisitos a las asignaturas que conforman el diseño curricular y sus aportes, significativos a las competencias profesionales del egresado así como las tareas correspondientes a su perfil de egreso enfatizando la comprensión de la realidad socio ambiental y desarrollando la capacidad de intervenir en ella en forma consciente y responsable.

Dado el perfil científico – experimental de esta carrera, se hace necesario organizar este espacio pedagógico de forma tal de desarrollar las competencias fundamentales propias de una formación científico –tecnológica con énfasis en aquellas que hacen al trabajo de laboratorio, realizando éste en grupos pequeños para lograr una atención personalizada por parte del docente y que los alumnos logren autonomía en su trabajo.

Para lograr este objetivo se ha instrumentado la división de las 8 horas semanales de la asignatura en 4 horas de teórico y 4 horas de práctico obligatorias.

El grupo se dividirá en sub grupos de práctico de acuerdo a la infraestructura del laboratorio.

Se ha instrumentado la división de las 6 horas semanales de la asignatura en 4 horas de teórico y 2 horas de práctico obligatorias. .(ART 14 REPAG)

## OBJETIVOS

- Contribuir a la formación integral del alumno en un contexto técnico -tecnológico y a la comprensión de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad desde una base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito técnico - tecnológico y desde la propia realidad.
- Comprender, los modelos, leyes, y teorías vertebradoras de la Química como ciencia; la estructura y propiedades de los sistemas materiales y las transformaciones químicas asociadas a fenómenos biológicos y procesos productivos y su relación con las aplicaciones tecnológicas.

- Abordar la explicación de los fenómenos que involucran las actividades industriales y agrícolas, así como el de los medios donde éstas se desarrollan.
- Estudiar las especies químicas que componen estos sistemas en función de sus propiedades y comportamiento que determinan su incidencia en los bio - eco-sistemas, con énfasis en sus aplicaciones tecnológicas.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 0 CONTENIDOS TRANSVERSALES. Se abordarán en todo momento cuando la temática así lo amerite.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
Desarrolla criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura.  Comprende y valora la importancia de actuar en forma responsable y segura, siguiendo las normas establecidas.	Manejo seguro de productos químicos. Clasificación según peligrosidad.  Rotulación y códigos.  Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa.  Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental.  Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate.  Ventajas y desventajas del uso de productos químicos en los sectores agroindustriales en relación al cuidado de los ecosistemas.

UNIDAD 1. REVISIÓN DE CONCEPTOS Y OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO		
Logros de Aprendizaje	Contenidos	
<p>Utiliza modelos, leyes y teorías para explicar los fenómenos observados y el comportamiento de los sistemas.</p> <p>Profundiza el estudio de los sistemas materiales, en relación a su comportamiento físico – químico, parámetros de calidad e importancia en aplicaciones tecnológicas</p> <p>Comprende la importancia del agua relacionada con los aspectos físicos, biológico y químicos del comportamiento de los sistemas.</p>	<p>Elementos</p> <p>Distribución de elementos en la naturaleza. Átomo, partículas sub atómicas. Z y A; configuración electrónica, Ley periódica y sistema periódico.</p> <p>Enlace Químico</p> <p>Concepto de enlace químico, formación y tipos de enlace.</p> <p>Propiedades de las sustancias en función del enlace que presentan. Concepto de polaridad de un enlace y de una molécula. (mención de la geometría molecular) Sustancias covalentes polares y no polares.</p> <p>Propiedades físicas. Atracciones intermoleculares: puentes de hidrógeno y dipolo – dipolo</p> <p>Sistemas acuosos</p> <p>Agua en la litosfera. Concepto de dispersión y solución verdadera. Concepto de solución, soluto, solvente, Solvatación, solución saturada y no saturada,</p> <p>Coefficiente de solubilidad</p> <p>Gráficos de solubilidad.</p> <p>Factores que afectan la</p>	<p><u>OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO (curso práctico)</u></p> <p>El laboratorio de química</p> <p>Instalaciones y servicios. Materiales y equipos. Material de laboratorio</p> <p>Material de vidrio de uso frecuente. Vidrio técnico. Lavado: detergente, solventes, soluciones y mezclas, ultrasonido. Enjuague. Nociones de material de vidrio. Otros materiales: porcelana, metal, polímeros. Cortes, tratamiento</p> <p>Mediciones en el trabajo en el laboratorio de química</p> <p>Medidas, incertidumbre, exactitud, precisión, propagación de errores, serie de datos. Gráficos.</p> <p>Medida de volumen. Material volumétrico, descripción, manejo.</p> <p>Lectura de volumen y registro de datos con incertidumbre. Cuaderno de laboratorio.</p> <p>Medida de masa. Balanzas, tipos, descripción, cuidado y manejo. Pesadas y registro de datos.</p> <p>Medida de temperatura. Temperatura y calor. Unidades. Escalas de temperatura.</p> <p>Temperatura: propiedad termométrica y distintos tipos de termómetros:</p>

<p>Deduce la importancia de los sistemas acuosos en las aplicaciones tecnológicas</p>	<p>solubilidad para distintos tipos de soluto Suspensiones, emulsiones, coloides. La acción del agua como solvente. Salinidad del agua: iones mono y poli atómicos. Concepto de concentración y sus formas de expresarla: g/L, M, % m/m y ppm.</p>	<p>termistores, termocuplas, etc. Medida de presión. Barómetro, Manómetro, vacuómetro Medida de densidad. Unidades, densidad relativa, dependencia con temperatura, densidad aparente. Medida directa, uso de densímetro. Determinación indirecta por cálculo m/V y gráfica m vs. V. tratamiento de datos.</p>
<p>Identifica sistemas no acuosos y deduce el concepto de solvente no acuoso.</p>	<p>Concepto de dilución y su aplicación práctica Medios acuosos ácidos básicos y neutros. Teorías ácido-base: Arrhenius, Brönsted</p>	<p>Fuentes de calor Medios de calefacción en general, plancha calefactora, mufla, mechero. Fuego, extintores. Sustancias inflamables.</p>
<p>Comprende el proceso químico asociado al cambio estructural y de las propiedades de las sustancias que intervienen. Interpreta una ecuación química y comprender su avance.</p>	<p>Sistemas no acuosos. Concepto de solvente no acuoso. Clasificación. Usos analíticos (extracciones por solvente, cromatografía etc) Reacciones químicas: Interpretación de las transformaciones estudiada. Estudio de una reacción química: Reactivos y productos. Avance de la reacción. Representación de las reacciones químicas: ecuación química Conservación de los elementos durante el transcurso de una transformación química. Estudio cuantitativo de las relaciones</p>	<p>Mechero.</p>

	entre reactivos y productos	
--	-----------------------------	--

**UNIDAD 2: TRANSFORMACIONES QUÍMICAS ASOCIADAS A FENÓMENOS BIOLÓGICOS Y PROCESOS PRODUCTIVOS**

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Estudia las transformaciones químicas, a partir del análisis de los cambios que se producen en los diversos sistemas que forman parte de la actividad social, industrial y agrícola.</p> <p>Comprende el grado de avance de la reacción así como si se trata de una reacción total o parcial, relacionado con los sistemas en equilibrio químicos en solución acuosa.</p> <p>Describe el fenómeno y su posterior interpretación a partir de modelos.</p>	<p>Reacciones en solución acuosa: neutralización, precipitación, hidrólisis.</p> <p>Transformaciones totales o parciales. Sistemas en equilibrio químico. Establecimiento del equilibrio, grado de avance de una reacción. Factores que modifican el equilibrio.</p> <p>Equilibrio en soluciones acuosas:</p> <p>Teoría ácido – base Bronsted. y de Lewis.</p> <p>Comportamiento anfótero del agua y su equilibrio iónico. Estudio del efecto del agregado de un ácido o una base fuerte o débil. Concepto de pH. Cálculo de pH. Curvas de valoración. Reactivos indicadores. Selección del indicador según pH en punto de equivalencia. Solución Patrón (patrones primarios y secundarios)Estandarización de soluciones.</p> <p>Equilibrios de precipitación.</p> <p>Factores que afectan la solubilidad. Formación de iones. Aspectos cuantitativos de la solubilidad: aplicación de la Ley de acción de masas a los equilibrios de solubilidad. Concepto de solubilidad y producto de solubilidad. Relaciones entre solubilidad, Kps y concentraciones iónicas. Limitaciones de la Kps. Efecto de otros solutos sobre la solubilidad: efecto salino y efecto de ion común. Solubilización de precipitados. Aplicaciones de la Kps. Compuestos de coordinación.</p> <p>Equilibrio de hidrólisis.</p> <p>Estudio en soluciones acuosas de sales inorgánicas y moléculas orgánicas. pH final. Hidrólisis de las bio moléculas. Aplicaciones industriales.</p>

	<p>Efecto del ión común. Soluciones amortiguadoras de pH. Importancia biológica y tecnológica.</p> <p>Estudio de soluciones salinas coloreadas. Breve noción de complejometría.</p> <p>Procesos Redox.</p> <p>Concepto de oxidante y reductor. Potenciales de oxido – reducción en CE, fem, Pares galvánicos.</p> <p>Ecuaciones redox. Interpretación e igualación por el método de ion-electrón.</p> <p>Titulación Redox.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### PROPUESTA METODOLÓGICA

La formación terciaria implica considerar la enseñanza como situaciones a resolver que precisan de la movilización de saberes disciplinares y que por ello es necesario su aprendizaje.

Estas situaciones deben estar contextualizadas, razón por la cual se deberán elegir aquellas que sean relevantes y que se relacionen con la orientación que esta formación técnica atiende.

En el marco del enfoque integrador de las diferentes disciplinas que conforman el diseño curricular, se hace necesario enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiera del aporte de conocimientos provenientes de los diferentes espacios de formación.

El docente deberá tener presente los contenidos programáticos, de las asignaturas científico – tecnológicas que conforma el diseño curricular, ya que muchas de ellas tienen su fundamentación y explicación desde el ámbito de la Química.

De acuerdo con lo anterior, el curso deberá ser enfocado en forma teórico – práctico. Utilizar las actividades de laboratorio, trabajos de campo y proyectos de investigación son estrategias didácticas que favorecen la apropiación de saberes y construcción de aprendizajes significativos.

En relación a las actividades de laboratorio, será el docente quien al realizar su planificación seleccione aquellas que considere pertinentes, de acuerdo con los objetivos del curso.

Al ser este el curso introductorio a las asignaturas de perfil específico - experimental de la Carrera, se deberá jerarquizar las operaciones básicas de laboratorio, la correcta utilización del instrumental, enfocado al desarrollo de criterios, destrezas y habilidades, priorizando el trabajo seguro en el laboratorio.

## EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo.

Este carácter implica, por un lado conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los alumnos aprendan. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el alumno sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

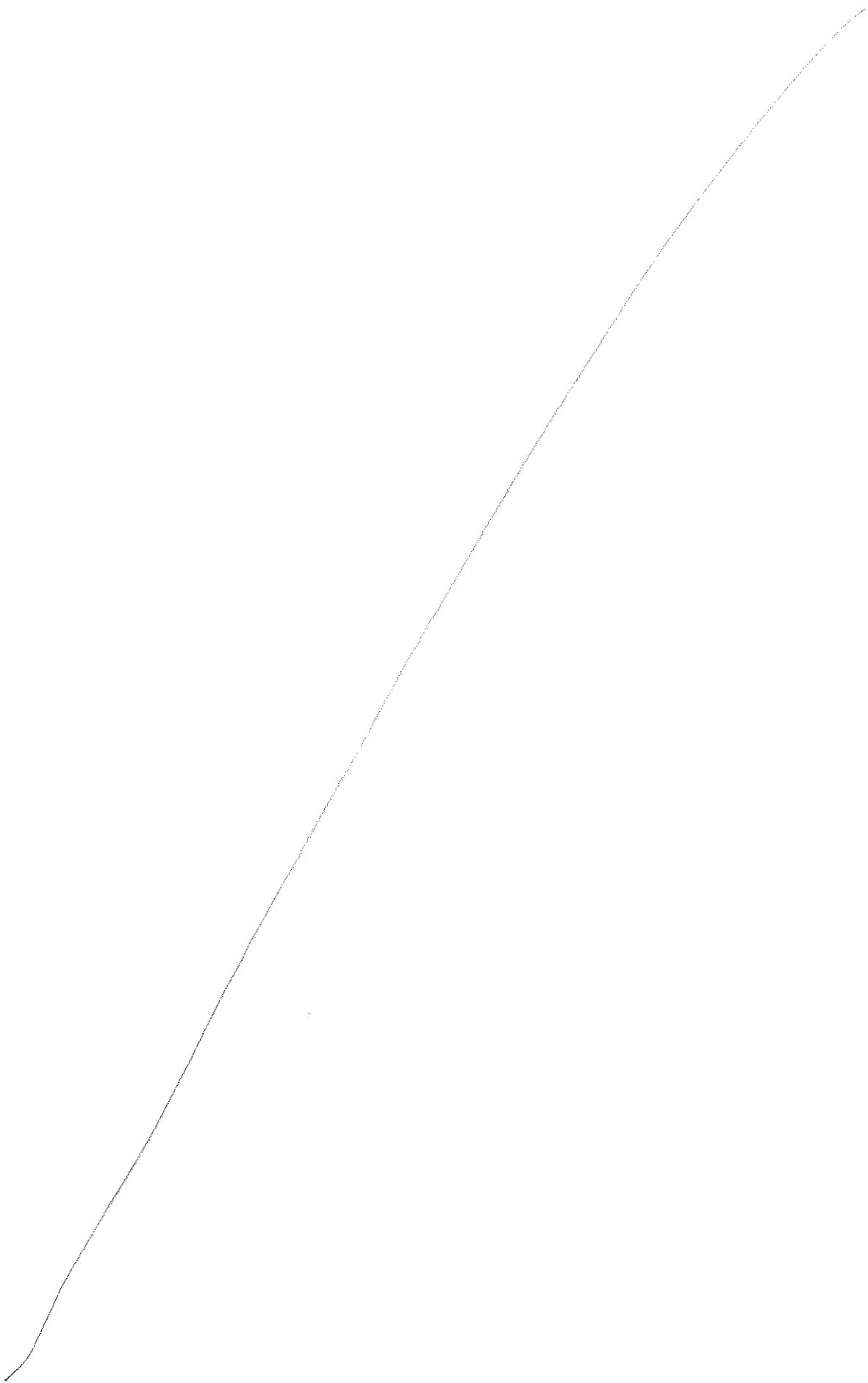
Así conceptualizada, la evaluación tiene un carácter continuo, pudiéndose reconocerse en ese proceso distintos momentos.

Las actividades de aula deben ser variadas y con grados de dificultad crecientes.

La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula y su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Brown et al	2000	" <i>Química La ciencia central</i> ".	México	Prentice Hall
Chang, Raymond	1998	Química" 6ª Edición	México	Mc Graw Hill
Daub,G. William.S.		<i>Química 7ma Edición</i>	México.	Prentice Hall
Dickerson, Richard. E	2001	<i>Principios de química 4º ed</i>	Barcelon a.	Ed Reverté
Hill-Kolb,	2000	<i>Química para el nuevo milenio</i>	México	Prentice Hall
Kotz, J y Treichel,P.	2003	<i>Química y reactividad química</i>	México	Thomson.
Masterton, W. Et al.	1994	<i>Química general superior 6º ed</i>	México.	Mc Graw Hill
Masterton, W. "", Ed	2003	<i>Química. Principios y reacciones</i>	España	Thomson
Mortimer,Charles.	2004	<i>Química</i>	México	G. Iberoamérica
Valenzuela, Cristobal.	1999	<i>Introducción a la química inorgánica</i>	México	Mc Graw Hill
Hein, Morris y Arena Susan.	2003	<i>Fundamentos de Química 10ª edición</i>	México	Thomsom
Kotz J.C. y Trichel, P.	2005	<i>Química y reactividad química 5ª Edición</i>	México.	Thomsom





PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2021			
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología		
MODALIDAD		Presencial			
AÑO		1°	Primero		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		2°	Segundo		
ÁREA DE ASIGNATURA		0261	Biología tecnológica		
ASIGNATURA		04776	Biología II		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

## OBJETIVOS

El objetivo general de este curso es promover la indagación y aplicación de conceptos básicos de Biología que ayuden a crear una base sólida para los cursos posteriores que se encuentran directamente vinculados a la biología.

Como objetivos específicos del curso:

- Construir conceptos básicos de Biología.
- Desarrollar algunas técnicas utilizadas en los laboratorios de Ciencias Biológicas.
- Reconocer la complejidad de los seres vivos como un conjunto de células de diferentes tipos.
- Reconocer, analizar y elaborar informes interdisciplinarios con visión científico- técnica social y legal focalizado en los núcleos temáticos del curso de Biología.

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1 – Biología Celular (4 semanas + 1 semana de práctico)	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
Identifica las características celulares compartidas entre todos los tipos celulares, así como las diferencias.	➤ La célula como sistema. Estructura y funciones generales de la célula.
Conocer la importancia de la célula como unidad mínima de los seres vivos complejos.	➤ Tipos celulares: generación de células especializadas. Diferentes tejidos. Células madre.
Comprende el funcionamiento de una célula, así como su metabolismo (catabolismo y anabolismo).	➤ Avances en microscopía para el estudio de la diversidad celular.
Entiende el Ciclo de Krebs como	➤ Células eucariotas y los Sistemas de endomembranas: mitocondrias y cloroplastos.
	➤ Movimiento celular y proteínas motoras. El desplazamiento por cilios, flagelos, seudópodos.
	➤ Membrana plasmática: moléculas que la forman y estructura. Transporte pasivo (osmosis, difusión simple, difusión facilitada y ultrafiltración) y activo a través de la membrana.
	➤ Metabolismo: definición. Rutas metabólicas: Ciclo de Krebs como ruta metabólica principal.
	➤ Catabolismo (respiración celular) y anabolismo

<p>ruta metabólica principal de la célula.</p> <p>Reconoce las diferencias entre mitosis y meiosis.</p> <p>Conoce la importancia de los organelos de las células, conociendo con claridad la función de cada uno de ellos.</p> <p>Tiene una mirada crítica respecto a las capacidades industriales y comerciales del desarrollo de la biología celular.</p>	<p>(fotosíntesis, quimiosíntesis y proteosíntesis). Conceptualización.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ La energía en los sujetos-objetos de estudio (generalidades y estudio de casos).</li><li>➤ Moléculas de energía celular (ATP) y moléculas con poder reductor en la célula (NADH, NADPH y FADH<sub>2</sub>). Mitocondria y cloroplasto.</li><li>➤ Ciclo celular: mitosis y meiosis. Controles durante el ciclo celular.</li><li>➤ Funcionamiento y mantenimiento celular: biosíntesis de proteína (retículo endoplásmico rugoso y aparato de Golgi).</li><li>➤ Proceso de degradación: proteasomas y lisosomas.</li><li>➤ Eucariotas recombinantes y su utilización en la industria.</li><li>➤ La explotación comercial y productiva de las células eucariotas por el ser humano.</li></ul> <p>Actividad práctica: debe estar relacionado a los temas dados en el módulo, sugiriendo realizar un trabajo que integre los conocimientos del módulo. Por ejemplo: revisión a nivel de microscopio de diferencias estructurales en los tejidos.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Unidad 2 – Microbiología (3 semanas + 1 semana de práctico)

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Reconoce la importancia de los microorganismos dentro de los ecosistemas.</p> <p>Identifica el potencial que tienen los microorganismos en la industria para la realización de bioprocesos.</p> <p>Conoce las bases de la genética microbiana y los potenciales industriales y comerciales en las modificaciones genéticas.</p> <p>Puede realizar algunas de las técnicas básicas utilizadas en los laboratorios de microbiología.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Microorganismos: definición.</li> <li>➤ Reproducción microbiana.</li> <li>➤ Genoma de los microorganismos: ADN genómico y plásmidos.</li> <li>➤ Microorganismos salvajes y recombinantes. Resistencias a antibióticos. Plásmidos y operones.</li> <li>➤ Factores físico-químicos que afectan al crecimiento. Temperatura, pH, actividad de agua. Medios de cultivo para realizar crecimientos microbianos en el laboratorio.</li> <li>➤ Modelos de crecimiento microbiano. Factores de rendimiento, tasa específica de consumo de sustrato y energía de mantenimiento.</li> <li>➤ El ambiente en el enfoque socioecosistémico: un equilibrio inestable. Ambiente físico, biológico-químico, ámbitos de tolerancia. Relaciones entre especies y control biológico.</li> <li>➤ Conocimientos básicos de Biotecnología microbiana. Desarrollo histórico.</li> <li>➤ Los microorganismos en los servicios ecosistémicos.</li> <li>➤ La explotación comercial y productiva de los microorganismos por el ser humano.</li> <li>➤ Procesos microbianos de interés biotecnológico.</li> <li>➤ Avances de la biología de los microorganismos y la bioinformática como su aliada.</li> </ul> <p>Actividad práctica: debe estar relacionado a los temas dados en el módulo, sugiriendo realizar un trabajo que integre los conocimientos del módulo. Por ejemplo: siembra de cultivos bacterianos y observación de los mismos tanto a nivel macro (colonias), como microscópicos (tinción de Gram, movilidad de cultivo fresco).</p>

Unidad 3 – Inmunología y Virología (4 semanas + 1 semana de práctico)	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Reconoce la importancia del sistema inmunología como defensa del cuerpo frente a un patógeno.</p> <p>Diferencia la inmunidad innata de la adquirida.</p> <p>Conoce la diversidad del sistema inmune adquirido debido a la variabilidad de los linfocitos T y B.</p> <p>Conoce la estructura básica de un virus.</p> <p>Puede diferenciar los diferentes ciclos de los virus: ciclo lítico y lisogénico.</p> <p>Reconoce las diferentes interacciones que pueden existir entre el virus y las células procariotas y eucariotas.</p> <p>Identifica claramente las posibilidades de aplicación industrial de los virus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Definición de Inmunología. Sistema inmunológico.</li> <li>➤ Definición de antígeno y anticuerpo.</li> <li>➤ Diferencia entre sistema inmune innato y sistema inmune adquirido.</li> <li>➤ Células de la inmunidad innata: fagocitos, basófilos, eosinófilos, Natural Killers (NK), células T <math>\gamma\delta</math>.</li> <li>➤ Células de la inmunidad adquirida: Linfocitos T y B.</li> <li>➤ Desarrollo de una infección: rol del sistema inmune.</li> <li>➤ Historia de la virología. Características generales</li> <li>➤ Genética viral. Clasificación y diversidad de los Virus. Estructura y Simetría viral. Virus ADN y ARN</li> <li>➤ Bacteriófagos. Historia del descubrimiento de los fagos. Clasificación de los bacteriófagos. Familias. Morfología. Infección de Fagos. Ciclo Lítico y Lisogénico. Aplicaciones de Fagos.</li> <li>➤ Virus Vegetales: Características Generales e Interacción con sus plantas hospedadoras. Importancia.</li> <li>➤ Virus Animales. Ejemplos de virus relevantes en Salud Humana y Animal. Virus Respiratorios. Virus Caninos. Aftosa como ejemplo de virus de gran impacto económico</li> <li>➤ Virus ambientales. Enfoque desde la virología ambiental al estudio de los virus, como organismos capaces de sobrevivir en diferentes matrices ambientales</li> </ul> <p>Actividad práctica: debe estar relacionado a los temas dados en el módulo, sugiriendo realizar un trabajo que integre los conocimientos del módulo. Por ejemplo: realización de la técnica de E.L.I.S.A como método de detección de un antígeno.</p>

Unidad 4 – Métodos y técnicas biológicas (2 semanas teóricos/prácticas)	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Es capaz de realizar búsqueda e interpretación de documentos científicos nacionales como internacionales.</p> <p>Identifica material de una fuente fiable con respecto de una base de datos que no es fiable.</p> <p>Será capaz de transmitir los conocimientos adquiridos de forma oral, así como también de realizar informes científicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bioseguridad en el trabajo de campo y laboratorio de Biología.</li> <li>➤ Cultivos celulares y formas de siembra.</li> <li>➤ Reproducción celular</li> <li>➤ Taxonomía</li> <li>➤ Microorganismos en el equilibrio-desequilibrio del ecosistema.</li> <li>➤ Cibertaxonomía.</li> </ul> <p>Actividad práctica</p> <p>Realizar un trabajo de investigación teórico-práctica, y presentarla.</p> <p>Para este trabajo deberán utilizar los conceptos aprendidos durante el año, realizando una búsqueda bibliográfica de material científico (publicaciones en revistas científicas), identificando técnicas utilizadas y resultados obtenidos de cada material utilizado.</p>

### PROPUESTA METODOLÓGICA

La formación terciaria implica considerar la enseñanza como situaciones a resolver que precisan de la movilización de saberes disciplinares y que por ello es necesario su aprendizaje.

Estas situaciones deben estar contextualizadas teniendo en cuenta la formación que se busca en el perfil del egresado.

En el marco del enfoque integrador de las diferentes disciplinas que conformen el diseño curricular, se hace necesario enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiera del aporte de conocimiento proveniente de los diferentes espacios de formación.

Es por esto que el trabajo de laboratorio tiene como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos en cada una de las unidades, realizando un cierre de cada Unidad. Al finalizar

cada una de las prácticas, cada uno de los estudiantes, de entregar un informe de los realizado en el práctico.

El docente deberá tener presente los contenidos programáticos, de las asignaturas científico-tecnológicas que conforman el diseño curricular, ya que muchas de ellas tienen su fundamentación y explicación desde el ámbito de la Química y Biología.

Al ser este un curso introductorio a las asignaturas de perfil específico – experimental de la Carrera, se deberá jerarquizar las operaciones básicas correspondientes a un laboratorio de biología, la correcta utilización del instrumental, enfocado al desarrollo de los criterios, destreza y habilidades, priorizando el trabajo seguro en el laboratorio.

### EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso continuo, pudiéndose reconocerse en él, distintos momentos, que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este curso tendrá dos tipos de evaluación: evaluación teórica y práctica.

Para aprobar el curso es necesario que el estudiante realice y entregue las actividades prácticas en su totalidad. Además, debe manejarse de forma independiente en el laboratorio, conociendo todas las técnicas enseñadas en el curso y pudiendo seleccionar claramente la técnica a utilizar según el objetivo de la actividad práctica. Esta evaluación se hará de forma continua durante todo el curso.

Las evaluaciones teóricas serán en modalidad de parcial, realizando 2 parciales durante el año.

La evaluación final del curso será el trabajo que deben realizar los estudiantes durante la “Unidad 4 – Métodos y técnicas de biología”, la cual tiene como objetivo dar un cierre al curso y lograr englobar todos los conocimientos trabajados durante el curso.

## BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
CLAVELL, L.; PEDRIQUE DE AULACIO, M.	1992	<i>Microbiología: Manual de Métodos Generales</i>	Venezuela	Facultad de Farmacia
THOMAS D. BROCK	2009	<i>Biología de los microorganismos</i>		Pearson Educación,
CARLSON, B	2005	<i>Embriología Humana y Biología del Desarrollo</i>		Mosby
MURPHY KENNETH	2019	<i>Inmunología de Janeway</i>		Manual Moderno
FLINT SJ, et al.	2015	<i>Principles of Virology: Molecular Biology, Pathogenesis and Control</i>		



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2021			
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología		
MODALIDAD		Presencial			
AÑO		1°	Primero		
TRAYECTO/ MÓDULO		-----	-----		
SEMESTRE		2°	Segundo		
ÁREA DE ASIGNATURA		803	EST. Matemática		
ASIGNATURA		14712	Estadística aplicada		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales:48	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación:	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__
6/10/2020					

## FUNDAMENTACIÓN

La Matemática es una disciplina que interacciona permanentemente con todos los demás ámbitos de nuestra sociedad. Aporta y está en la base de la innovación en tecnología, ciencia, transporte, comunicaciones, etc. Además forma parte de la cultura, tiene valor formativo imprescindible para el desarrollo humano en cualquier ámbito de desempeño y es un lenguaje universal.

La inclusión de la asignatura Matemática en este curso técnico terciario, pretende favorecer el aprendizaje y la comprensión de las demás asignaturas que usan como base sus conceptos. Los contenidos específicos posibilitan la resolución de problemas y la modelización, aspectos esenciales en esta orientación y en otros contextos.

## OBJETIVOS

## CONTENIDOS

### UNIDAD 1 - Introducción

Origen y objeto de la Bioestadística. Estadística Descriptiva e Inferencial. Población y muestra. Clasificación de variables: cualitativos y cuantitativos. Variables estadísticas. Distribuciones estadísticas. Frecuencias. Tablas estadísticas. Representaciones gráficas.

### UNIDAD 2 - Estadística descriptiva.

Medidas de tendencia central. Media aritmética, mediana y moda.  
Medidas fundamentales de dispersión: varianza, desviación típica y coeficiente de variación.  
Métodos gráficos.

### UNIDAD 3- Correlación y regresión lineal

Diagramas de dispersión. Concepto de correlación. Concepto general de regresión. Ajuste de una línea de regresión a un diagrama de dispersión. Método de los mínimos cuadrados. Bondad de un ajuste de regresión.

### UNIDAD 4 – Introducción a la probabilidad

Espacios muestrales. Sucesos. Probabilidad. Probabilidad condicionada. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes.

UNIDAD 5 – Distribuciones de variable aleatoria

Distribuciones de Bernoulli, Binomial, Poisson y Normal. Teorema del límite central.

UNIDAD 6 – Introducción a la inferencia estadística

Poblaciones y muestras. Parámetros y Estadísticos. Muestreo aleatorio .Propiedades de la distribución en el muestreo. Estimación confidencial. Intervalos de confianza. Teorema Central del límite.

UNIDAD 7 – Pruebas de hipótesis

Generalidades. Estimadores de punto y de intervalo. Errores de tipo I y II. Niveles de significación. Inferencias.

SUGERENCIAS METODOLOGICAS:

Es indispensable sondear conocimientos previos de los estudiantes en distintos momentos del curso, con la finalidad de proponer tareas complementarias para luego adecuar el abordaje de los temas de este programa de nivel terciario, en forma exitosa.

Se sugiere el uso de la tecnología en forma adecuada durante todo el desarrollo del semestre, que debe estar acompañada de una planificada secuencia de actividades y preguntas, contribuyendo así a una *actitud proactiva* de los alumnos. Quizá resulte obvio, pero ello no excluye el uso de pizarrón u otros recursos, respaldando además con lápiz y papel; todo depende del tema en cuestión.

Es innegable que la visualización constituye un importante aporte al aprendizaje de conceptos así como a sus aplicaciones, por lo que la interpretación visual de resultados y demostraciones deberían priorizarse.

La resolución de problemas es otro aspecto a enfatizar, que posibilita relacionar los conceptos matemáticos con la experiencia y saberes de los alumnos, así como introducir los contenidos nuevos. Estos pueden estar estrechamente vinculados con el área tecnológica de la orientación del curso o con temas de la realidad actual, que en ocasiones motiven investigar y búsqueda de información de alumnos y docentes

## EVALUACIÓN

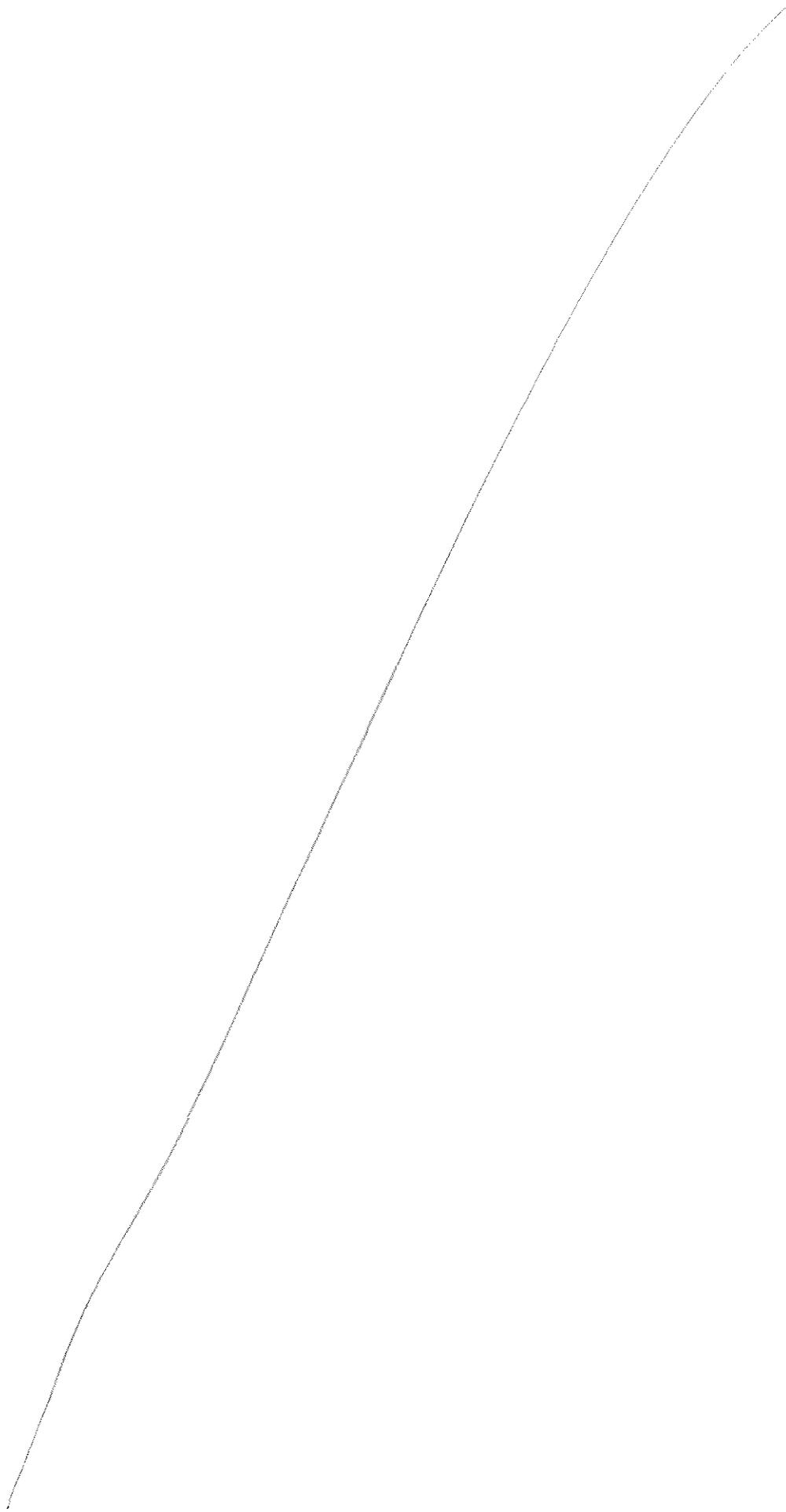
La evaluación es un proceso complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y de aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: estudiantes que aprenden y generan su autonomía. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el/la estudiante sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Por otro lado le exige al docente reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza es decir: revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que realiza.

Las actividades de evaluación se proponen, la mayoría de las veces con el fin de medir lo que los y las estudiantes conocen respecto a unos contenidos concretos para poder asignarles una calificación. Sin desconocer que la calificación es la forma de información que se utiliza para dar a conocer los logros obtenidos por los alumnos, restringir la evaluación a la acreditación es abarcar un solo aspecto de este proceso.

## BIBLIOGRAFÍA

- BIOESTADÍSTICA. *Principios y Procedimientos*. Robert G. D. Steel, James H. Torrie 1988. Editorial Mc Graw Hill. 3ª edición
- JAMES BARRY, R. (2009) *Probabilidade: Um curso em nível intermediário*. Rio de Janeiro: IMPA
- MENDENHALL William, WACKERLY D., SCHEAFFER R. (1994) *Estadística matemática con Aplicaciones* - Grupo editorial Iberoamérica.
- PERERA, Gonzalo (2011) *Probabilidad y Estadística*. Montevideo: Fin de Siglo
- SOKAL, Robert R, ROHLF F. James. (1984) *Introducción a la Bioestadística* -Editorial Reverté S.A.
- SPIEGEL, M. (1991) *Estadística*. Madrid: Mc Graw -Hill.
- SPIEGEL, M. y otros . *Probabilidad y Estadística*. Madrid: Mc Graw -Hill
- WAYNE W. Daniel (1997) *Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud*. UTEHA Noriega Editores Estadística 2ª edición –



)

)



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		1°	Primero	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		2°	Segundo	
ÁREA DE ASIGNATURA		6312	Química y Biotecnólogo	
ASIGNATURA		16291	Fisicoquímica General	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La Asignatura Fisicoquímica General ubicada en el Segundo Semestre de la malla curricular de la Carrera CTT Tecnólogo en Biotecnología se justifica al ser un espacio académico para completar el estudio de las teorías que explican los procesos físicos y químicos.

Este curso abarca temas fundamentales en la formación Tecnólogo en Biotecnología, como ser: Equilibrio Físico, Termodinámica y Cinética Química los cuales son necesarios para dar una base conceptual sólida a los temas abordados en otras asignaturas de la especialidad. La Fisicoquímica integra los aspectos químicos y físicos involucrados en el fenómeno en estudio. Considerando, en este sentido, los cambios físicos y químicos no sólo como la mera transformación de especies que intervienen, sino teniendo en cuenta además los cambios de energía que los acompañan, así como la viabilidad de que un proceso se realice en determinadas condiciones.

## OBJETIVOS

- Contribuir a la adquisición de los conocimientos disciplinares básicos de la asignatura, detallados en la secuencia de contenidos
- Contribuir a la formación del pensamiento científico
- Ejercitar la utilización del lenguaje académico en general y propio de la asignatura.
- Contribuir a la formación integral del alumno en un contexto técnico - tecnológico y a la comprensión de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad desde una base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito técnico - tecnológico y desde la propia realidad.
- Comprender, los modelos, leyes, y teorías vertebradoras de la Fisicoquímica como ciencia; la estructura y propiedades de los sistemas que llevan a generar transformaciones químicas o físicas, asociadas a fenómenos biológicos y procesos productivos, y su relación con las aplicaciones tecnológicas.

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1 : EQUILIBRIO FÍSICO	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Distingue cambio de estado y cambio de fase. Interpreta los equilibrios de fases y sus representaciones gráficas en ejemplos sencillos.</p> <p>Identifica la temperatura de equilibrio como propiedad característica.</p> <p>Reconoce el estado de equilibrio en un proceso físico. Expresa la concentración de una solución en fracción molar y normalidad</p> <p>Conoce e interpreta el descenso en la presión de vapor de una solución con soluto fijo, la elevación en el punto de ebullición, el descenso del punto de congelación y el fenómeno de ósmosis.</p> <p>Calcula masa molar de un soluto desconocido aplicando las propiedades coligativas. Interpreta gráficos de presión de vapor en soluciones ideales y no ideales con dos componentes volátiles.</p> <p>Comprende el comportamiento ideal y las desviaciones positivas y negativas, desde el punto de vista de las interacciones entre las partículas que integran la solución. Realiza cálculos aplicando ley de Raoult y ley de Dalton para composiciones de mezclas líquido –vapor.</p>	<p>Equilibrio de fases.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de diagrama de fases.</li> <li>• Equilibrio líquido –vapor. Revisión de concepto de Presión de vapor. Fracción molar y molalidad.</li> <li>• Soluciones con solvente volátil y soluto no volátil.</li> </ul> <p>Propiedades coligativas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descenso de presión de vapor. Ley de Raoult. Ascenso ebulloscópico. Descenso crioscópico. Ósmosis. Presión osmótica.</li> <li>• Aplicación en determinación de masa molar.</li> <li>• Propiedades coligativas en soluciones de electrolitos</li> <li>• Soluciones con dos componentes volátiles. Soluciones ideales.</li> </ul> <p>Curvas de presión parcial y total en función de composición de la solución.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de Leyes Raoult y Dalton a composición de vapor y líquido.</li> <li>• Presión de vapor en función de composición a distintas temperaturas.</li> <li>• Curvas temperatura – composición para líquido y vapor.</li> </ul>

**Unidad 2: TERMODINÁMICA PARTE 1**

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende los conceptos termodinámicos fundamentales como sistema, entorno, variables y funciones de estado.</p> <p>Profundiza el concepto de energía y de las formas de transferir la misma entre un sistema y su entorno.</p> <p>Interpreta la calorimetría como herramienta de la termodinámica para estudiar los intercambios de energía.</p> <p>Aplica el primer principio de la termodinámica a procesos físicos y químicos que ocurren en el laboratorio y en la vida cotidiana.</p> <p>Expresa este principio con relación a la variación de energía del sistema y del entorno.</p> <p>Reconoce a la entalpía como función de estado, valora la importancia de su variación para indicar el tipo de proceso energético, y comprende su limitación en relación con la espontaneidad del proceso.</p> <p>Plantea ecuaciones termoquímicas y realiza cálculos.</p>	<p>Primer principio de la termodinámica: conservación de la energía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos fundamentales de termodinámica.</li> <li>• Función de trayectoria. Trabajo de expansión y compresión.</li> <li>• Determinación. Convención de signos.</li> </ul> <p>Calorimetría.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de calor a presión constante y a volumen constante.</li> <li>• Concepto de función de estado. Entalpías de reacción.</li> <li>• Calor específico y capacidad calorífica molar</li> <li>• Profundización en el análisis de casos particulares: procesos que no involucran cambio de composición ni de fase:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ expansión-compresión aplicados a gases, sólidos y líquidos</li> </ul> </li> <li>• Profundización en el análisis de casos particulares: procesos que involucran cambios de fase para sustancias puras.</li> <li>• Variaciones de energía interna y de entalpía que acompañan los cambios de fase.             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ entalpías de cambio de fase.</li> <li>○ efecto de la temperatura y la presión en la variación de energía interna y entalpía.</li> </ul> </li> <li>• Profundización en el análisis de casos particulares: procesos que involucran cambios de composición.</li> </ul> <p>Termoquímica.</p> <p>Variaciones de energía interna y de entalpía que acompañan los cambios químicos y físicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calores de reacción.</li> <li>▪ Calores de disolución y efectos de dilución.</li> <li>▪ Efecto de la temperatura y la presión en la variación de energía interna y entalpía que acompaña a los procesos con cambio de composición</li> </ul>

Unidad 3: TERMODINÁMICA PARTE 2	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende el segundo principio de la termodinámica y el criterio de espontaneidad relacionado con la función de estado entropía.</p> <p>Vincula los balances energéticos en relación con los cambios de entropía del sistema y del entorno, en los procesos físicos y químicos ya estudiados.</p> <p>Reconoce la utilidad práctica de una nueva función de estado llamada energía libre de Gibbs.</p> <p>Relaciona la variación de energía libre con el máximo trabajo útil y establece un nuevo criterio de espontaneidad.</p> <p>Relaciona la variación de energía libre con el grado de avance de la reacción, y con la constante de equilibrio.</p> <p>Predice, sobre la base de los conceptos termodinámicos, la viabilidad de un determinado proceso.</p>	<p>Segundo Principio de la Termodinámica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterios de espontaneidad y equilibrio.</li> <li>• Entropía y energía libre. Concepto de potencial químico. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ecuación de Gibbs <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ relación con la espontaneidad de un proceso y establecimiento del equilibrio.</li> <li>▪ Evolución espontánea de un sistema hasta alcanzar el estado de equilibrio. Grado de avance de una reacción.</li> <li>▪ Dependencia con la Temperatura absoluta</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Aplicaciones de la energía libre.</li> <li>• Relación de la energía libre con el máximo trabajo útil realizado por un sistema.</li> </ul>

Unidad 4: CINÉTICA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Interpreta el concepto de rapidez de reacción y comprende la relación entre la cinética de</p>	<p>Concepto de rapidez de reacción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación gráfica. Rapidez instantánea. Condiciones iniciales. Rapidez inicial (tangencial a <math>t = 0</math>). Determinaciones gráficas con datos experimentales</li> </ul>

<p>un proceso y la forma en que éste ocurre.</p> <p>Comprende la sencillez de realizar los estudios cinéticos en condiciones iniciales y únicamente basándose en datos experimentales.</p> <p>Elabora un modelo sencillo para explicar las observaciones experimentales relacionadas con los choques moleculares y las energías de enlace en las moléculas.</p> <p>Explica cualitativamente los efectos de los factores que modifican la rapidez de reacción, utilizando la teoría de choques moleculares. Interpreta el diagrama energético potencial para una reacción y deduce el concepto de energía de activación.</p> <p>Completa el estudio de un proceso, en cuanto comprende la relación entre la espontaneidad, la rapidez con que ocurre y la energía de activación.</p> <p>Explica el efecto cuantitativo de estos factores.</p> <p>Deduce, a partir de datos experimentales y su representación gráfica, la relación exponencial y</p>	<p>Factores modificantes. Estudio cualitativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de las colisiones moleculares. Formación del complejo activado. Energía de activación. Choques eficaces. Estados de transición. Diagramas cinéticos.</li> </ul> <p>Estudio cuantitativo del efecto de la concentración.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de orden de reacción. Deducción gráfica de dependencia lineal. Reacciones de orden cero uno y dos. Ecuación de rapidez y constante específica.</li> <li>• Leyes integradas de rapidez. Relaciones concentración – tiempo. Tiempo medio de reacción y constante específica</li> </ul> <p>Estudio cuantitativo del efecto de la temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuación exponencial de Arrhenius. Factor de frecuencia. Dependencia de <math>k_r</math> con la temperatura. Ecuación lineal. Deducción gráfica. Cálculo de <math>E_a</math>. Ecuación para dos temperaturas diferentes.</li> </ul> <p>Mecanismos de reacción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapas elementales. Procesos elementales. Proceso en etapas múltiples. Intermedios de reacción. Tipos de mecanismos.</li> <li>• Molecularidad. Relación Molecularidad y orden de reacción. Etapa determinante.</li> </ul> <p>Cinética química y establecimiento del equilibrio en un sistema reaccionante</p> <p>Catálisis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de catalizadores. Efectos sobre <math>E_a</math>. Diagramas. Catálisis homogéneas, heterogéneas y enzimáticas.</li> <li>• Mecanismo de la acción catalítica: sitios activos del catalizador</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>lineal (Arrhenius) de la constante específica de velocidad con la temperatura absoluta.</p> <p>Explica el efecto de los catalizadores por la modificación de la energía de activación</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### PROPUESTA METODOLÓGICA

La formación terciaria implica considerar la enseñanza como situaciones a resolver que precisan de la movilización de saberes disciplinares y que por ello es necesario su aprendizaje.

Estas situaciones deben estar contextualizadas, razón por la cual se deberán elegir aquellas que sean relevantes y que se relacionen con la orientación que esta formación técnica atiende.

En el marco del enfoque integrador de las diferentes disciplinas que conforman el diseño curricular, se hace necesario enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiera del aporte de conocimientos provenientes de los diferentes espacios de formación.

La asignatura Físicoquímica General para el Tecnólogo en Biotecnología debe ser conceptualizado por el docente, como un área de formación tecnológica con una perspectiva científica, por lo que requiere de una correcta articulación entre el área tecnológica, el área educativa y el área científica.

Se trabajará desde una concepción de Ciencia que considera su estudio como un proceso, en el que los saberes científicos tienen un carácter dinámico y perecedero.

Las nuevas tecnologías aplicadas a la Biotecnología, requieren de una actualización constante.

Este curso posee un fuerte marco teórico, el cual puede complementarse con actividades prácticas, las cuales deben ser planificadas, con la finalidad de construir o reforzar conceptos.

El docente a partir de su planificación, justificará el desarrollo de posibles actividades prácticas.

## EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado, conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los alumnos aprendan. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el alumno sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Así conceptualizada, la evaluación tiene un carácter continuo, pudiéndose reconocerse en ese proceso distintos momentos.

La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula y su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Castellan, G. W.	1987	<i>Fisicoquímica</i>	USA	Addison-Wesley Iberoamericana
Atkins, P. W.	1991	<i>Fisicoquímica</i>	USA	Addison-Wesley Iberoamericana
Levine, I. N.	1996	<i>Fisicoquímica</i>	México	McGraw-Hill
Laidler, K. J.	1997	<i>Fisicoquímica</i>	México	CECSA
Rodríguez Renuncio, J. A., Ruiz Sánchez, J. J., Urieta Navarro, J. S.	1998	<i>Termodinámica química</i>	España	Ed. Síntesis
Chang, Raymond	2007	<i>Fisicoquímica</i>	México	McGraw-Hill



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		1°	Primero	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		2°	Segundo	
ÁREA DE ASIGNATURA		388	Inglés	
ASIGNATURA		20158	Ingles II	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

A través del tiempo, se han considerado tres aspectos en lo referente a la enseñanza del idioma Inglés:

- 1) Aspecto instrumental La importancia del idioma Inglés como “lingua franca” constituye una herramienta de acceso a fuentes de información a través de Internet, material general y técnico ( revistas, folletos, diarios, publicaciones, manuales técnicos ) que posibilita al estudiante insertarse y desempeñarse eficazmente en el mundo actual globalizado.
  
- 2) Aspecto cultural El aprender el idioma inglés permite al estudiante tener un conocimiento de otras culturas y grupos étnicos lo cual propende al desarrollo del respeto, la tolerancia y la valoración de las mismas lo cual le permite reconocer su propia identidad cultural.
  
- 3) Aspecto cognitivo El aprender el idioma inglés promueve:
  - El desarrollo cognitivo propiciando aprendizajes interdisciplinarios, que no siempre se encuentran disponibles en la lengua materna.
  - La concientización de los procesos de adquisición y dominio de su propia lengua al tiempo que aporta una mejor comprensión y manejo de diferentes códigos (verbal, visual, etc.), así como nuevas estrategias de aprendizaje.
  - La transferencia de conocimientos y estrategias convirtiéndose en un importante espacio articulador de saberes.
  
- 4) Aspecto de la inclusión El aprendizaje del idioma Inglés permite la inclusión activa del estudiante en los aspectos sociales y académicos del mundo en que vivimos evitando de esta forma la autoexclusión y el encapsulamiento.
  
- 5) Aspecto de la diversidad El aprendizaje de la lengua Inglesa permite que los individuos de diferentes regiones, etnias y credos se vinculen entre sí permitiendo la comprensión entre los mismos. El papel de la lengua inglesa en este mundo globalizado y con continuos cambios es incuestionable. El acceso por parte de los alumnos a medios tecnológicos que requieren la utilización de la lengua inglesa es cada vez más frecuente. Por lo tanto la enseñanza del inglés le

significará una vía que le permita el acceso al conocimiento del glosario específico en la forma más eficaz posible.

Se considera que la inclusión de la asignatura Inglés Técnico es un instrumento fundamental para los técnicos, porque permitirá, potencializar el aprendizaje de conocimientos y práctica que constituyen una herramienta que contribuirá a que los mismos ofrezcan capacidad y eficiencia en su tarea lo cual les permitirá una mejor inserción en el mercado como personal altamente capacitado.

OBJETIVOS

La incidencia de la tecnología y la técnica y la comunicación en la vida actual es relevante y sustancial y es fundamental que la enseñanza acompañe estas transformaciones de modo de que nuestros ciudadanos conozcan y dominen las situaciones que se le presenten.

Es notoria la necesidad de dar a nuestros estudiantes las herramientas para manejarse en el mundo actual tan complejo y dinámico.

El inglés con fines específicos se ha convertido en un aspecto relevante para la comprensión de los procesos productivos y se ha transformado en una herramienta imprescindible para el desarrollo de nuevas tecnologías y de las ciencias, aportando el glosario necesario para comprender el vocabulario de las diversas familias ocupacionales en un mundo dinámico y en constante evolución. Este espacio permite a los alumnos profundizar los conocimientos de Inglés en aspectos técnicos específicos de su interés.

Es por esto, que la inclusión de esta asignatura se vuelve trascendente en el sentido de que le permitirá la comprensión de textos, la comunicación verbal y la solicitud de materiales utilizando el vocabulario técnico.

Por medio de la misma, el alumno se verá expuesto a materiales genuinos referentes a su actividad, lo cual le permitirá leer, comprender e interpretar la información recabada para luego aplicarla.

La exposición a determinado vocabulario técnico se vuelve relevante por su utilidad considerando las diversas fuentes que posiblemente serán consultadas. Esta herramienta facilitara el acceso a la información y a las temáticas que serán abordadas en su actividad laboral.

Consecuentemente, la inclusión de Inglés en este curso se vuelve necesario para:

- Complementar el conocimiento de los alumnos para un mejor manejo en la vida actual debido a que el inglés se ha vuelto necesario para casi todos los aspectos tanto laborales como productivos.
- Brindar las herramientas necesarias para una comunicación adecuada, tanto pasiva como activa, el alumno como receptor y emisor de conocimientos. Es más que evidente que el desarrollo tecnológico trae un nuevo vocabulario técnico e implica una necesidad de que la apropiación de éste sea eficiente.

Los objetivos generales del curso de Inglés en los dos semestres del primer año son los de capacitar a los alumnos para la comprensión y utilización del glosario referente a la especialidad del curso que le posibilite su desempeño en sus funciones en las diversas actividades de su futura actividad profesional, según corresponda.

Los docentes deberán trabajar con el fin de:

- Desarrollar prácticas de aprendizaje logrando la acción mediante el saber hacer, con metodología que permita generar conocimientos, actitudes y procedimientos.
- Lograr que el aula taller se convierta en un escenario, que invite a actuar, en donde se desarrolle una multiplicidad de acciones simultáneamente, y en la que exista interrelación y finalidad común.
- Generar un espacio que permita al alumno controlar el propio proceso y estar dispuesto a “aprender a aprender”, elaborando su propio saber y ayudándole a encontrar los recursos necesarios para avanzar en una maduración personal de acuerdo con su propio ritmo.
- Lograr hábitos de ayuda y colaboración en el trabajo.

- Desarrollar en los alumnos la valoración de la calidad de los resultados del trabajo y responsabilizándose por ello.

### Objetivos específicos:

Se han elaborado los contenidos y objetivos específicos del curso de este Curso Técnico Terciario priorizando la comprensión lectora y la producción oral y escrita en la lengua extranjera. Se espera que al finalizar el curso de inglés de este Curso Técnico Terciario, los alumnos sean capaces de:

Producción oral:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicarse, plantear y comprender preguntas y respuestas acordes a diferentes situaciones en su ámbito de trabajo.</li> </ul>
Producción escrita:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribir artículos de acuerdo a su nivel.</li> <li>• Redactar describiendo acciones y procesos y traducir textos específicos de material auténtico.</li> </ul>
Comprensión lectora:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender textos de material técnico relacionado a su actividad, el glosario específico y traducir el mismo.</li> </ul>
Comprensión auditiva:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender diálogos, conversaciones informales e instrucciones referentes al lugar de trabajo.</li> </ul>

### CONTENIDOS

Se han elaborado las Unidades pensando en el vocabulario de su ámbito laboral, glosario específico y expresiones utilizadas en el correspondiente

Se sugiere al docente que trabaje en forma coordinada con los docentes de las demás asignaturas del curso en cuanto al material de interés a ser utilizado durante este curso.

## UNIT 1

<i>Objetivo</i>	<i>Social Language</i>	<i>Grammar and Vocabulary Language</i>	<i>Indicadores de logro</i>
Trabajar con el alumno con el vocabulario y las estructuras gramaticales ya adquiridas y ampliar las mismas y con el glosario específico para la comprensión lectora de textos técnicos específicos de Biotecnología.	<i>Understanding specific glossary giving information about technical passages.</i>	<i>Different verbs tenses, linkers. Specific technical glossary</i>	<i>Que el alumno pueda comprender y expresarse acerca de artículos técnicos utilizando el glosario específico de Biotecnología</i>

Se sugiere al docente que trabaje en forma coordinada con los docentes de las demás asignaturas del curso en cuanto al material de interés a ser utilizado durante este curso.

### EVALUACIÓN

La evaluación deberá ajustarse a lo indicado por el REPAG vigente para este tipo de cursos.

Durante el curso se sugiere que el docente realice una evaluación continua e indique tareas domiciliarias las que servirán de insumo para la calificación del desempeño del alumno durante el mismo, es decir si los estudiantes han ido adquiriendo los

conocimientos y aplicando los mismos de acuerdo a lo requerido por el programa vigente.

Los diversos ejercicios deberán evaluar: comprensión auditiva, comprensión lectora, conocimiento léxico (vocabulario), aspectos sintácticos y gramaticales y expresión escrita.

Como apoyo a los docentes, se detallan a continuación las diferentes destrezas o competencias a evaluar con posibles actividades a incluir:

#### Comprensión auditiva ( Listening comprehension )

- Escuchar e indicar lo correcto ( figuras, símbolos, oraciones, etc)
- Escuchar y ordenar ( figuras, íconos, párrafos de textos, etc)
- Escuchar y unir ( oraciones, textos con títulos, etc)
- Escuchar y completar ( espacios, dibujos, diagramas, tablas, etc)
- Escuchar y numerar ( figuras, diálogos, oraciones, textos, etc)

#### Comprensión lectora ( Reading Comprehension )

- Discernir si la información es Verdadera, Falsa o No se Explicita Brindar la evidencia correspondiente.
- Seleccionar la opción correcta dentro de opciones múltiples
- Brindar la evidencia para aseveraciones referente al texto
- Insertar oraciones o párrafos faltantes en textos
- Ordenar secciones del texto
- Responder preguntas
- Unir palabras y definiciones, partes de oraciones y preguntas con respuestas
- Traducir contextos

#### Vocabulario ( Vocabulary)

- Traducir términos técnicos
- Organizar términos en categorías predeterminadas
- Identificar el término que no corresponda
- Unir definiciones con los términos correctos
- Encontrar expresiones o términos correctos referentes al barco

#### Lenguaje

- Presentar las palabras eliminadas del texto en desorden
- Completar con la forma correcta del verbo y los términos correctos
- Elegir la palabra correcta de una serie de palabras presentadas
- Completar oraciones: ordenar palabras en una oración, unir mitades de oraciones
- Completar un diálogo
- Escribir los términos que corresponden a las partes de la sala de máquinas y del barco y herramientas.

#### Expresión escrita ( writing )

- Se tendrá en cuenta la escritura como medio de comunicación y no la práctica mecánica de puntos gramaticales
- Se especificará lo que se espera del estudiante teniéndose en cuenta lo enseñado en clase

#### Evaluación escrita en los exámenes

Los exámenes escritos contendrán diversos ejercicios, a modo de ejemplo se detallan: chequeo de comprensión de un texto técnico, responder preguntas, completar la información con glosario y/o traducción de términos, redacción de descripción de procesos de control automático utilizando los términos correspondientes.

Todos los ejercicios deberán constar en la propuesta, no pudiéndose registrar en el pizarrón para que los estudiantes los copien, ni ser cambiados o incorporados posteriormente a que la propuesta haya sido preparada por el Tribunal.

#### Evaluación oral en los exámenes.

La evaluación oral en los exámenes deberá basarse en:

- Conversación de acuerdo a situación en el ámbito laboral
- Descripción de una o varias figuras de diarios o revistas.
- Preguntas sobre los medios de prensa.

Es importante recordar que los estudiantes deberán ser examinados oralmente por dos de los integrantes del Tribunal, jamás por uno solamente.

#### Criterios para calificar a los estudiantes:

Para aprobar el curso deberán obtener una calificación final mínima de 7 (siete).

Bibliografía para el Alumno:

Diccionario Inglés – español español - inglés.

Bibliografía de consulta para el docente:

Diccionario Cambridge Klett Pocket Español-Inglés English-Spanish

Diccionario Pocket Inglés-Español Español-Inglés Para estudiantes latinoamericanos

Diccionario Oxford Pocket para estudiantes de Inglés Español-Inglés Inglés-Español

The Oxford-Duden Pictorial Spanish & English Dictionary (1994) Oxford

Oxford English Picture Dictionary EC Parnwell Oxford

Harmer, Jeremy Essential Teacher Knowledge (2012) Pearson

Scrivener, Jim Learning Teaching (2005) Mac Millan

Hearn,I; Garcés Rodríguez,A (2005) Didáctica del Inglés Madrid Pearson

Harmer, J (2004) The Practice of English Language Teaching Malaysia Longman

Littlewood,W (1981) La enseñanza comunicativa de idiomas – Introducción al enfoque comunicativo Gran Bretaña Cambridge University Press

Harmer, J (1998) how to Teach English Madrid Longman

Rea-Dickins,P & Germaine,K (1993) Evaluation Hong Kong Oxford University Press

Ur,P (1998) A Course in Language Teaching UK Cambridge Teacher Training and Development

Painter, L (2003) Homework China Oxford

Woodward,T (2001) Planning Lessons and Courses UK Cambridge Handbooks for Language Teachers

Lynch,T (1996) Communication in the Language Classroom Hong Kong Oxford University Press

Richards,J C and Rodgers, T S (1999) Approaches and Methods in Language Teaching USA Cambridge University Press

Douglas Brown,H (2001) Teaching by Principles: An Interactive Approach to Language Pedagogy , New York Longman

Littlewood,W (1981) Communicative Language Teaching USA Cambridge University Press

Celce, M ; Hilles,S (1988) Techniques and Resources in TEACHING GRAMMAR USA Oxford

- Silberstein,S (1994) Techniques and Resources in TEACHING READING USA Oxford University Press
- French Allen, V (1983) Techniques in TEACHING VOCABULARY USA Oxford University Press
- Raimes, A (1983) Techniques in TEACHING WRITING Hong Kong Oxford University Press
- Teeler,D; Gray, P( (2000) how to Use the Internet in ELT Malaysia Longman
- Kroll, B (1993) Second Language Writing USA Cambridge University Press
- Bachman, L F (1990) Fundamental Considerations in Language Testing USA Oxford University Press
- Willis,J & Willis D (1996) Challenge and Change in Language Teaching London MACMILLAN HEINEMANN
- Rinvoluceri, M and Davis, P ( 1995) MORE GRAMMAR GAMES Cognitive, affective and movement activities for EFL students Great Britain Cambridge University Press
- Swan,M; Walter, C (2001) how ENGLISH Works – A GRAMMAR PRACTICE BOOK China Oxford University Press
- Chevallard, Y (1977) "La Transposición Didáctica",Buenos Aires, Aique
- Sacristán, Gimeno y otros (1992) "Comprender y Transformar la enseñanza", Madrid, Morata.
- Harris, M and McCunn, P (1994) "Assessment", Oxford Heinemann
- Santos Guerra, M. (1990), "Evaluación educativa" Madrid, Morata
- Lafourcade, Pedro "Evaluación de Unidades Educativas sobre la base de logros" México, Editorial Trillas
- Ribé, R & Vidal, N., (1994) "Project Work", Oxford, Heinemann
- Ribé, R & Vidal, N., (1994) "Planning Classroom", Oxford, Heinemann
- Spencer, L.M. & Spencer, S.M. (1993) "Competence at work: Models for Superior Performance" New York, John Willey & Sons.
- O'Malley, J M; Valdez Pierce, L (1995) AUTHENTIC ASSESSMENT FOR ENGLISH LANGUAGE LEARNERS - PRACTICAL APPROACHES FOR TEACHERS, Addison – Wesley Publishing Company

Web sites recomendadas:

[http:// usinfo.state.gov/pub/ejournalusa.html](http://usinfo.state.gov/pub/ejournalusa.html)

[www.campus-oei.org/pensariberoamerica](http://www.campus-oei.org/pensariberoamerica)

[www.globalenglish.com](http://www.globalenglish.com)

[www.gsn.org](http://www.gsn.org)

[www.eslhouse.com](http://www.eslhouse.com)

[www.howstuffworks.com](http://www.howstuffworks.com)

[www.findarticles.com/Pl/index.jhtml](http://www.findarticles.com/Pl/index.jhtml)

[www.geocities.com/Kurtracy](http://www.geocities.com/Kurtracy)

[www.tesol.org](http://www.tesol.org)



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		1°	Primero	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		2°	Segundo	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	EST Biotecnología	
ASIGNATURA		23861	Laboratorio macromolecular	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

El perfil del tecnólogo en Biotecnología comprende aspectos diversos, es importante que posea una formación general que le permita insertarse en los diversos campos de la biotecnología.

Según la Convención sobre Biodiversidad (1992) la Biotecnología es “cualquier aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o derivados para generar o modificar productos y procesos para usos específicos”.

Representa una cadena de valor científico-tecnológica basada en la innovación y en los avances del conocimiento en ciencias de la vida que genera aplicaciones en varios sectores de la economía (agrícola, agroindustrial, ambiental y salud humana y animal, entre otros). Esto por un lado genera una dificultad a la hora de determinar conceptualmente las fronteras de lo biotecnológico y por otro lado un rol dinamizador en la economía a través de su integración con múltiples ámbitos productivos, los cuales son muy intensivos en conocimiento.

En el trabajo efectuado por el Observatorio de Educación y Trabajo: “Graciela Sanguinetti , Junio 2015”, se plantea que el perfil del egresado posea determinados saberes, conocimientos y competencias, tanto competencias técnicas como competencias conductuales, tomando como referencia la siguiente definición de competencia laboral como “una cualidad personal e intransferible que está referida a la realización de un trabajo determinado, con un nivel de calidad aceptable, y en un ambiente de trabajo apropiado” (CHILE VALORA, 2010).

Cabe mencionar por consiguiente que la Incorporación de un Taller de Laboratorio de macromoléculas es el ámbito más adecuado para introducir al estudiante del Trayecto curricular en Biotecnología en el desarrollo de dichas competencias.

Las mismas, mencionadas en el Informe elaborado por el Observatorio ya citado son:

Competencias técnicas: Normas GMP, GLP, técnicas de laboratorio, formación práctica, normas ISO, conocimiento del marco normativo y procesos productivos, e informática.

Competencias conductuales: Proactividad, rigurosidad, respetar procedimientos, respetar normas, protocolos de seguridad e higiene.

Capacidad de atención y concentración, y trabajo en equipo.

La propuesta de inclusión de esta modalidad de Taller se sustenta en el “saber hacer y aprender haciendo” que constituye el eje central de la formación académica que se promueve desde la ANEP, CETP, UTU.

El taller puede caracterizarse como de "adquisición de saberes y aplicación práctica de conocimientos " Es un espacio que permite coordinar contenidos de diversas asignaturas dando así la posibilidad de tratamiento horizontal de diversas temáticas y/o actividades experimentales.

### OBJETIVO GENERAL

- 1-Involucrar al estudiante en el método científico a través de prácticas concretas vinculadas a áreas de interés que constituyan un acercamiento a la biotecnología.
- 2-Desarrollar la capacidad de observación y de registro adecuado de la información.
- 3-Promover el análisis crítico en la interpretación de resultados.
- 4-Generar cuestionamientos a las prácticas de laboratorio empleadas.
- 5-Introducir en el manejo de GLP.
- 6- Incentivar el trabajo colaborativo.

Se promoverá el desarrollo de competencias vinculadas al saber cognitivo, al saber hacer y en especial a la construcción de valores (saber ser).	
Ejes conceptuales	Actividad Propuesta por Módulo
Seguridad en el laboratorio, SGA. Manejo de Instrumentos, apreciación , estimación, alcance. Expresión de resultados y cálculo de error. Soluciones, Solución patrón primario. Diluciones. Valoración	Módulo 1
Equilibrio ácido /base. Efecto de ión común. Soluciones amortiguadoras. Teorías ácido base. Aminoácidos y Proteínas como soluciones amortiguadoras	Módulo 2
Métodos de Fraccionamiento- Introducción En especial tipos de cromatografía	Módulo 3
Glúcidos: presentación. Poder reductor. Hidrólisis. Polarimetría -Ley de Biot	Módulo 4
Lípidos: Diversidad de Funciones. Relevancia. Métodos de extracción. Aporte energético	Módulo 5

Espectrofotometría como instrumento de análisis	Módulo 6
Modulo optativo (ADN?)  El mismo puede planificarse como un eje que involucre contenidos de los módulos anteriores implementándose como ABP o en Proyectos	Módulo 7

## CONTENIDOS

### Módulo I

#### El trabajo en el Laboratorio

1- Objetivo – Esta práctica tiene como objetivo la familiarización del estudiante con el laboratorio: sus instalaciones, su equipamiento, productos químicos, materiales de vidrio, y las reglas de trabajo en el mismo.

2-Fundamento – Muchas sustancias químicas son perjudiciales para los organismos vivos, y de ser mal manipuladas o descartadas, pueden ser potencialmente perjudiciales para el ecosistema. Debido a ello, en los laboratorios de química, biología y asignaturas afines se debe trabajar con precaución, seriedad y responsabilidad.

Para ello, el estudiante debe conocer:

- 2.1. Las normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio.
- 2.2. La simbología que aparece en las etiquetas de los productos químicos, así como las frases de riesgo y seguridad que las mismas contienen (SGA).
- 2.3. Cómo manipular con seguridad los materiales que se emplean en el laboratorio (material de vidrio y equipamiento en general).
- 2.4. Los principales lineamientos de las Buenas Prácticas de Laboratorio, que el profesor desarrollará durante la primera clase.

#### 3-Materiales y productos (a determinar por el docente)

#### 4-Planteo de la Actividad a desarrollar

- 4.1. Leer cuidadosamente la Bibliografía sobre NORMAS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE LABORATORIO.

- 4.2. Leer cuidadosamente los capítulos que se indicarán sobre Símbolos de peligrosidad de los productos químicos y frases de seguridad (R y S)
- 4.3. Leer atentamente las etiquetas de los productos químicos que el profesor le entregue e interpretar de acuerdo a 4.2.
- 4.4. Material de laboratorio: Se explicará la función y forma de uso de los principales materiales del laboratorio (ver capítulo: Materiales de Laboratorio)
- 4.5. Medida de la masa o volumen de productos: pesar diferentes productos sólidos y medir el volumen de líquidos, utilizando balanzas y material volumétrico.
- 4.6. Se establecerán los lineamientos para la elaboración de los informes de las prácticas.

## Módulo II

### Identificación de aminoácidos a partir de soluciones problemas mediante la determinación del Punto isoeléctrico y de las curvas de Titulación

#### 1-Objetivos

Determinar el rango en el cual un aminoácido puede actuar como solución reguladora.

Vincular esta característica al mantenimiento del pH fisiológico de proteínas como la Hemoglobina

#### 2-Fundamento

La representación gráfica de la variación del pH de una solución por la adición de equivalentes de ácido o de base se denomina curva de titulación. En el caso de los aminoácidos, las curvas de titulación proporcionan la siguiente información (o bien se puede deducir a partir de las mismas):

- Medida del pK de los grupos ionizables: se localizan en el punto medio de la zona tampón.
- Regiones de capacidad tampón: mesetas donde se localizan los pKs; dichas regiones se encuentran en el intervalo  $pK \pm 1$  unidad de pH
- El PI: se localiza en el intervalo de viraje.
- Formas ionizables del aminoácido en cada rango de pH.
- Carga eléctrica del aminoácido en cada rango del pH
- Solubilidad relativa del aminoácido en cada rango de pH

#### 3-Materiales y productos (a determinar por el docente)

#### 4-Planteo de la Actividad a desarrollar (elaboración por el docente)

## Módulo III

### Gel filtración o Cromatografía de exclusión por tamaño

1-Objetivo Determinación de los parámetros de elución de moléculas de diferente tamaño a partir de una muestra problema utilizando una cromatografía de gel filtración G-75.

2-Fundamento.

Uno de los métodos más comunes utilizados para el fraccionamiento de biomoléculas son las columnas de cromatografía. La obtención de una determinada molécula, de forma pura, a partir de una muestra biológica es de suma relevancia para poder determinar las propiedades bioquímicas de dicha molécula problema.

Por ejemplo es necesaria la obtención en forma sumamente pura una proteína para poder determinar su composición en amino ácidos la secuencia de la misma así como la determinación de su estructura tridimensional.

El término cromatografía se utiliza para una variedad de técnicas de separación de moléculas que poseen en común la utilización de dos fases: la fase estacionaria (la cual puede ser sólida o líquida) y la fase móvil (que es líquida o gaseosa).

Dependiendo de cuales sean las propiedades fisicoquímicas del componente que se desea separar se hará la elección de ambas fases y dependiendo de qué tipo de fases se utilicen es el nombre que se le otorga a la cromatografía.

Se adjuntará una Tabla con los Tipos de cromatografía

3-Materiales y productos (a completar por el docente)

4-Planteo de la Actividad a desarrollar

4-1 Preparar el gel hinchado con PBS, de modo de poder operar al día siguiente.

4-2 Empaquetar la columna

4-3 Medir el volumen de elución de la mezcla problema

4-4 Leer la Absorbancia de cada fracción eluida

4-5 Presentar resultados y discusión

4-6 Planteo de situación problema

## Módulo IV

### Biomoléculas energéticas: Los glúcidos

#### 1-Objetivos

- A) Determinación de la presencia de glúcidos en miel.
- B) Cuantificación de la concentración de glúcidos en una muestra problema.
- C) Hidrólisis de la Sacarosa y comparación de la Actividad óptica de una solución de sacarosa de concentración conocida y de los productos de la hidrólisis.

#### 2-Fundamento

Los glúcidos biomoléculas constituidas por átomos de C, H y O. Excepcionalmente presentan N, S o P. Su fórmula empírica es:  $C_nH_{2n}O_n$ . Químicamente los glúcidos son aldehídos y cetonas. Los glúcidos desempeñan variadas funciones, entre ellas la energética y la estructural.

## Módulo V

### Obtención y análisis de Lípidos

#### 1-Objetivos

- Conocer el manejo de diferentes técnicas para el análisis de lípidos.
- Comparar la composición lipídica de muestras biológicas de distinto origen.
- Utilizar la técnica de Folch et al; (u otra) para la extracción de los lípidos y su posterior análisis por TLC.

#### 2-Fundamento

Los lípidos son sustancias de origen biológico que constituyen un grupo químicamente diverso de compuestos, definidos por su solubilidad en solventes no polares.

Estos compuestos presentan una gran diversidad de funciones biológicas. En general, las grasas y aceites son utilizados como almacenamiento de energía, mientras que los fosfolípidos y los esteroides constituyen los principales elementos de las membranas biológicas. Otros lípidos presentes en menor cantidad actúan como cofactores enzimáticos, pigmentos, transportadores electrónicos, agentes emulsionantes, hormonas, anclajes hidrofóbicos y mensajeros intracelulares.

El suministro alimenticio, así como la biosíntesis, determinan la composición de ácidos grasos de los lípidos corporales. Los ácidos grasos que no pueden ser sintetizados por un organismo se denominan ácidos grasos esenciales. Estos deben ser tomados de la dieta y son característicos de cada especie.

### 3-Materiales y productos a utilizar a determinar por el docente

### 4-Planteo de la Actividad a desarrollar (elaboración por el docente)

## Módulo VI

### Obtención y caracterización de pigmentos vegetales por espectrofotometría

1-Objetivo: Obtención y caracterización de pigmentos vegetales por espectrofotometría.

#### 2-Fundamentación

La actividad tiene como objetivo la obtención del espectro de absorción de pigmentos vegetales. Un espectro de absorción es la representación gráfica del grado en el que un determinado pigmento capta las diferentes longitudes de onda de la radiación luminosa.

Las clorofilas presentan dos máximos de absorción, uno en la zona del azul y otro en la zona del rojo con ligeras diferencias entre clorofila a y clorofila b. Los carotenoides absorben fundamentalmente las radiaciones azules y violetas. La exacta localización de los máximos de absorción depende del disolvente en el que se encuentren.

#### Medición de Transmitancia y Absorbancia

La transmitancia y la absorbancia se miden en un instrumento llamado espectrofotómetro, la solución del analito se debe contener en algún recipiente transparente, tubo o celda. Para obtener el verdadero valor de la absorbancia o transmitancia de una muestra siempre se debe de realizar un blanco. Esto es debido a que ocurre reflexión en las interfases: aire-pared, tanto como en la pared-solución. Por tanto la atenuación del haz resultante es sustancial y no viene dado por la muestra. Además, la atenuación de un haz puede ocurrir por dispersión de las moléculas grandes y a veces por absorción de las paredes del recipiente.

Considerar que:

Abs Dis.= Absorbancia de la disolución

Abs Blco.=Absorbancia del blanco

Abs Pig.=Absorbancia del pigmento = Absorbancia de la disolución – Absorbancia del blanco

### 3-Materiales y productos a utilizar a determinar por el docente

### 4-Planteo de la Actividad a desarrollar (elaboración por el docente)

## Módulo VII

### Optativo Actividad a planificar por el docente.

#### Temporalización

La realización y discusión de los Informes de las actividades se estima que puedan implementarse en 14 o 15 semanas.

Si se considera instancias de evaluación (2) el total son 16 semanas, (4 meses)

### PROPUESTA METODOLÓGICA

#### Modalidad de Taller

La modalidad de taller incluye el desarrollo de actividades prácticas de laboratorio concretas y preparación teórica previa de cada una de ellas.

#### EVALUACION

Se propone que la evaluación sea sumativa y continua, con un informe de cada práctica en el cual se refleje la búsqueda de información, expresión de resultados y discusión de los mismos. Como complemento se podrá plantear un prueba final que abarque la evaluación de las competencias adquiridas.

### BIBLIOGRAFÍA PARA DOCENTES

Convention on Biological Diversity, Article 2. Use of Terms, United Nations. 1992.

A.N.E.P. Consejo de Educación Técnico Profesional (Universidad del Trabajo del Uruguay), Programa Planeamiento Educativo, Sistematización, Procesamiento de la Información y Redacción del Informe: Observatorio de Educación y Trabajo: Graciela Sanguinetti , Junio 2015

Curso de laboratorio de macromoléculas de la ORT, Uruguay. 2015.

Prevención de Riesgos en el Laboratorio Unidad académica de Seguridad, Fac. de Química, UdelaR

[www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_rev04/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev4sp.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev4sp.pdf)

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular –Universidad de Salamanca  
<http://ocw.usal.es/ciencias-biosanitarias/bioquimica-ph-equilibrios-acido-2013-base/contenidos/4.%20Curvas%20de%20titulacion%20de%20aminoacidos.pdf>

Didáctica Práctica 2, Enseñar a comprender. Julia Leymonié Sáenz, Eduardo Fiore Ferrari.  
Editorial Grupo Magro, Setiembre 2012

Didáctica de las Ciencias experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias.  
Francisco Javier Perales Palacios, Pedro Cañales de León. Editorial Marfil Alcoy España, 2000



## FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

La biotecnología atraviesa la cadena de producción de un número cada vez mayor de empresas y actividades económicas. De esa manera el estudio económico de la biotecnología debe reparar en actividades de producción de bienes y servicios biotecnológicos pero, también, en cómo esa tecnología ofrece nuevas soluciones en los más variados sectores de actividad económica. Es pues, la condición transversal de la biotecnología lo que motiva estudios específicos para medir las actividades empresariales en el área, tanto en Uruguay como a nivel internacional (OCDE 2005).

## OBJETIVOS

- Construir su propia actitud para el empleo (en forma dependiente e independiente) para generar las competencias mínimas requeridas.
- Desarrollar competencias cognitivas, tecnológicas y actitudinales.
- Efectuar gestiones administrativas con calidad de servicio.
- Asumir los cambios como un desafío constante y permanente de la realidad.
- Incorporar y valorar el concepto de gestión humana como elemento fundamental a nivel organizacional.
- Determinar y comprender las características y diferencias de las personas que trabajan en cuanto a su individualidad y funcionamiento en grupos o equipos.
- Desarrollar la capacidad de negociación y mediación.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: La Administración y la comunicación	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comprende y analiza los diferentes enfoques de la administración.</li> <li>✓ Aplica adecuadamente el vocabulario técnico administrativo.</li> <li>✓ Entiende a la Administración como un proceso continuo.</li> <li>✓ Entiende la importancia de la información en la comunicación dentro de las organizaciones para la toma de decisiones.</li> <li>✓ Comprende la comunicación y las habilidades interpersonales.</li> </ul> <p style="text-align: right;">Horas: 8</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• Reseña histórica de la Administración (Desde Henry Fayol hasta la visión sistémica y contingencial de Henry Mintzberg)</li> <li>• Su relación con el medio social</li> <li>• Sistema: concepto y elementos</li> <li>• El proceso Administrativo</li> <li>• Concepto y análisis comparativo de la Administración: tradicional, por objetivos, estratégica.</li> <li>• La comunicación Su importancia en las organizaciones para el desarrollo de las funciones y el logro de los objetivos. El proceso de la comunicación. Elementos básicos. Dificultades en el proceso de comunicación desde el punto de vista: del comunicador, del mensaje y de la audiencia (Barreras) El Cliente</li> </ul>

## Unidad 2: La organización- empresa

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identifica las empresas dedicadas a la biotecnología y sus características.</li> <li>✓ Comprende la importancia que tienen los roles de empresario, administrador e inversor, dado que no siempre coinciden en una misma persona.</li> </ul> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;">Horas 10</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de organización, empresa.</li> <li>• Empresas dedicadas a la biotecnología, empresas que hacen biotecnología, empresas usuarias de biotecnología.</li> <li>• Ética y Responsabilidad Social Empresarial.</li> <li>• Concepto de misión y visión. La empresa como un sistema y su vinculación con la actividad a desarrollar. Elementos que la definen. Empresa como instrumento de cambio</li> <li>• El empresario- emprendedor como elemento integrador y motor de todo emprendimiento.</li> <li>• Identificar el sistema entre la empresa, la sociedad y el Estado. Estructuras jurídicas.</li> </ul>

## Unidad 3: El comportamiento organizacional

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Genera destrezas en el manejo del conflicto y la negociación, a fin de llegar a un acuerdo y logra comprender la interacción del grupo en para la toma de decisiones frente a una situación-problema.</li> <li>✓ Internaliza la forma de trabajo en grupo de manera de aplicarlo en todo ámbito en que tenga que actuar.</li> </ul> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;">Horas: 4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto</li> <li>• El individuo: características biográficas, habilidades, personalidad, aprendizaje.</li> <li>• El grupo: Definición; Clasificación de grupos; Procesos del grupo: sinergia; Toma de decisiones Conflictos y negociación.</li> <li>• El equipo de trabajo: Concepto. Diferencias con el grupo. Administración y equipos</li> <li>• Diferencias entre la Organización formal y no formal. Factores que favorecen su surgimiento. La dirección y el liderazgo. Estilos de dirección. La motivación y la frustración.</li> </ul>

Unidad 4: La creación y crecimiento de la empresa.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comprende el enfoque globalizador de la empresa para determinar su viabilidad. .</li> <li>✓ Distingue como los elementos y factores inciden en las estrategias alternativas a desarrollar por la empresa.</li> <li>✓ Evalúa y considera el marco legal conjuntamente con la información contable en la toma de decisiones del emprendimiento.</li> </ul> <p style="text-align: right;">Horas: 10</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación y crecimiento de empresas: La creación de las empresas: la idea de negocio, las fuentes de ideas de negocio, los estudios necesarios, los consumidores, el mercado, el capital necesario y las formas de financiamiento posibles, la rentabilidad, las formas jurídicas.</li> <li>• El crecimiento de las empresas: El tamaño, las fusiones y absorciones; las formas de crecimiento; la dirección del crecimiento; los agrupamientos empresarios. La matriz de Producto/mercado. Las estrategias de crecimiento y las alianzas. Dirección del Crecimiento: horizontal y vertical. Problemas del Crecimiento. Las etapas del crecimiento de las organizaciones.</li> </ul>

### PROPUESTA METODOLÓGICA

Se recomienda la utilización de diversas propuestas metodológicas debido a que:

- a) no existe un único método de enseñanza;
- b) distintos tipos de contenidos necesitan formas de enseñanza diferentes;
- c) la diversidad de cada grupo de alumnos, implica distintas formas de enfocar el proceso de enseñanza-aprendizajes;
- d) las características particulares de cada docente y su forma de interactuar con el grupo, condiciona la elección de los métodos de enseñanza.

La metodología elegida por el docente debe facilitar el trabajo autónomo de los alumnos, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la vida real.

Se recomienda la discusión de temas y casos en forma grupal, procurando identificar los puntos fundamentales del problema planteado clasificando los hechos de acuerdo a directrices pre-establecidas.

Se debe tener presente que el aprendizaje construido por el alumno a través de las técnicas de investigación e indagación se consolida con mayor fuerza.

Se sugiere integrar las inquietudes temáticas de los estudiantes a los contenidos del curso, adecuando los mismos para lograr los objetivos planteados en el semestre.

### EVALUACIÓN

La evaluación será continua y formativa y a su vez diagnóstica, procesual y final. Abarcará contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales; y fundamentalmente los objetivos programáticos, las competencias y la metodología a aplicar.

La retroalimentación debe ser continua en todo el proceso, pues permite la corrección en los momentos precisos, se recomienda el uso de evaluaciones cualitativas.

Implicará además la obtención de información suficiente que permita el análisis reflexivo y el consecuente juicio valorativo, a los efectos de lograr una toma de decisiones conducente al mejoramiento de las acciones evaluadas. Se realizarán evaluaciones tanto individuales como en grupo.

### BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
<a href="https://www.miem.gub.uy/sites/default/files/empresas_biotechnologia_uruguay_2010-2012.pdf">https://www.miem.gub.uy/sites/default/files/empresas_biotechnologia_uruguay_2010-2012.pdf</a>	2014	Empresas en el área de biotecnología en Uruguay. 2010-2012 Carlos Bianchi		
<a href="https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6117958.pdf">https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6117958.pdf</a>	2007	El potencial empresarial de la biotecnología. Carlos A. González, Juan M. Villa Latorre, Jesús E. Bravo		
Drucker, P.	1990	La Gerencia: tareas, responsabilidades y prácticas,	México	El Ateneo
Drucker, P	1992	La innovación y el empresario innovador; la práctica y los principios.	Buenos Aires	Editorial Sudamericana.
Koontz, H., Wehrich, H.	1999	Administración Una perspectiva global	México	: Mc Graw Hill
Lazzati, S.	1997	Anatomía de la organización	Buenos Aires	Macchi
Robbins, S., Coulter, M.	1999	Comportamiento Organizacional	México	Prentice Hall
Stoner, J., Freeman, R., Gilbert, D.	1996	Administración	México	Pearson



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		1°	Primer año	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		2°	Segundo	
ÁREA DE ASIGNATURA		6312	Química y Biotecnólogo	
ASIGNATURA		36543	Química Orgánica	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5 hrs.	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CERP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La Asignatura Química Orgánica ubicada en el Segundo Semestre de la malla curricular de la Carrera CTT Tecnólogo en Biotecnologías responde a la necesidad de profundizar el conocimiento de una disciplina, que reúne de manera coherente, el estudio del más extenso universo de sustancias químicas naturales y sintéticas, y de los procesos químicos, en los que ellas participan enfocados a los sistemas productivos y nuevas tecnologías.

La importancia biológica e industrial de los compuestos orgánicos, hace de esta disciplina un centro de atención primordial, que permite vincular el conocimiento académico con sus aplicaciones.

Por otra parte el campo de estudio de esta disciplina está extensamente vinculado al de la Química General y al de las asignaturas específicas de esta carrera.

Dado el perfil científico – experimental de esta carrera, se hace necesario organizar este espacio pedagógico de forma tal de desarrollar las competencias fundamentales propias de una formación científico –tecnológica con énfasis en aquellas que hacen al trabajo de laboratorio, realizando éste en grupos pequeños para lograr una atención personalizada por parte del docente y que los alumnos logren autonomía en su trabajo.

Para lograr este objetivo se ha instrumentado la división de las 5 horas semanales de la asignatura en 3 horas de teórico y 2 horas de práctico obligatorias (ART 14 REPAG).

## OBJETIVOS

Con el fin de alcanzar el perfil de egreso establecido es que la asignatura Química Orgánica tiene como objetivo lograr que el estudiante construya, desarrolle y consolide un conjunto de competencias propias de esta rama del conocimiento, enmarcadas dentro de las competencias social - científico – tecnológicas:

- Comprender la naturaleza química de las sustancias con las que trabaja al nivel de prever su comportamiento y su sustitución en caso de ser necesario.
- Elaborar modelos sencillos para explicar los fenómenos en estudio.
- Utilizar el conocimiento científico para comprender, explicar y predecir el comportamiento de sustancias, sistemas y procesos físicos, físico-químicos y químicos
- Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del desarrollo científico tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente

- Reflexionar sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 0 CONTENIDOS TRANSVERSALES. Se abordarán en todo momento cuando la temática así lo amerite.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Desarrolla criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura.</p> <p>Comprende y valora la importancia de actuar en forma responsable y segura, siguiendo las normas establecidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Manejo seguro de productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos.</li> <li>➤ Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa.</li> <li>➤ Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental.</li> <li>➤ Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate.</li> <li>➤ Ventajas y desventajas del uso de productos químicos en los sectores agroindustriales en relación al cuidado de los ecosistemas.</li> </ul>

Unidad 1: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE COMPUESTOS MINERALES Y ORGÁNICOS QUE FORMAN PARTE DE SISTEMAS NATURALES	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Estudia los compuestos orgánicos y minerales, como parte de los sistemas que se relacionan con los procesos biológicos y tecnológicos.</p> <p>Utiliza modelos de enlace y de geometría molecular para explicar comportamiento físico y físico-químico de las sustancias orgánicas.</p> <p>Reconoce en las fórmulas estructurales los grupos</p>	<p>Sistemas minerales.</p> <p>Concepto. Tipos de minerales. Composición química. Estructuras cristalinas. Procesos de formación de las estructuras.</p> <p>Sistemas orgánicos.</p> <p>Bioelementos o elementos biogénicos como elementos químicos, presentes en seres vivos.</p> <p>Bioelementos Primarios: C, H, O, N, P, S. Propiedades, importancia y asociaciones moleculares que los contienen.</p> <p>Bioelementos Secundarios: clasificación en Indispensables (CalcioSodioPotasioMagnesioCloroHierroYodo) variables (BoroBromoCobreFlúorManganesoSilicio )</p> <p>Abundancia relativa en bio moléculas: bioelementos mayoritarios y</p>

<p>funcionales más comunes.</p> <p>Clasifica los compuestos orgánicos mono y polifuncionales .</p> <p>Nombra y formula compuestos orgánicos mono y polifuncionales</p> <p>Comprende el concepto de grupo funcional</p> <p>Aplica ensayos de reconocimiento de diferentes grupos funcionales</p>	<p>oligoelementos.</p> <p>Grupos funcionales y funciones químicas orgánicas mono y polifuncionales.</p> <p>Estructura y formulación. Cadenas carbonadas.</p> <p>Concepto de concatenación. Fórmula molecular y estructural.</p> <p>Modelización y uso de modelos moleculares.</p> <p>Concepto de nutrientes y micronutrientes.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Unidad 2: ESTUDIO ESTRUCTURAL DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS Y SU  
RELACIÓN CON SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS**

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Identifica sitios activos y predecir las reacciones posibles, comprender y predecir el comportamiento físico de los compuestos orgánicos.</p>	<p>Enlace covalente. Método sencillo de representación del enlace covalente: construcción de las fórmulas de Lewis. Concepto de par enlazante y no enlazante. Introducción de la teoría de Repulsión de Pares Electrónicos del Nivel de Valencia (RPENV) para explicar la estructura de las moléculas lineales, trigonal plana y tetraédrica</p>
<p>Explica el enlace presente en distintos tipos de compuestos, orgánicos.</p>	<p>Características propias del enlace covalente, longitud, energía, polaridad y direccionalidad .Noción de momento dipolar. Efecto de los electrones no enlazantes y de los enlaces múltiples sobre los ángulos de enlace en compuestos orgánicos. Relación</p>
<p>Predice las propiedades físicas, fisico-químicas y químicas que dependen del enlace.</p>	<p>polaridad del enlace - geometría molecular – polaridad de la molécula</p>
<p>Relaciona la polaridad del enlace y la geometría molecular con las propiedades físicas, fisico-químicas y químicas de compuestos orgánicos.</p>	<p>Propiedades físicas en función de la estructura de compuestos orgánicos.</p>
<p>Relaciona la polaridad del enlace y la geometría molecular con las propiedades físicas, fisico-químicas y químicas de compuestos orgánicos.</p>	<p>Isomería, solubilidad, punto de fusión. Punto de ebullición, densidades relativa y aparente. Propiedades químicas de los grupos funcionales asociadas al comportamiento de los compuestos orgánicos. Comportamiento ácido base, poder oxidante y reductor, hidrólisis.</p>

**UNIDAD 3: PROFUNDIZACIÓN DEL ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES REACCIONES DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS.**

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Profundiza el concepto de reacción química</p> <p>Comprende la funcionalidad de las reacciones químicas como método de obtención y de reconocimiento,</p> <p>Reconoce la independencia de cada grupo funcional en los compuestos poli funcionales.</p> <p>Comprende el concepto de polimerización</p> <p>Identifica a las bio moléculas como polímeros naturales multifuncionales.</p>	<p>Revisión del concepto de reacción y ecuación química. Porcentaje de rendimiento</p> <p>Tipos de reacciones</p> <p>Reacción de sustitución, de eliminación, de adición y de oxidación –reducción</p> <p>Reactividad e inercia química.</p> <p>Comprensión de sus causas estructurales.</p> <p>Reacciones representativas de los grupos funcionales</p> <p>Estudio de las reacciones más representativas de los distintos grupos funcionales por su importancia como métodos de obtención , de reconocimiento y de síntesis.</p> <p>Polimerización</p> <p>Concepto de polímero. Polimerización. Polímeros artificiales.</p> <p>Polímeros naturales. Introducción a las biomoléculas. Compuestos de función mixta: monosacáridos, aminoácidos y glicéridos.</p> <p>Importancia biológica</p>

## PROPUESTA METODOLÓGICA

La formación terciaria implica considerar la enseñanza como situaciones a resolver que precisan de la movilización de saberes disciplinares y que por ello es necesario su aprendizaje.

Estas situaciones deben estar contextualizadas, razón por la cual se deberán elegir aquellas que sean relevantes y que se relacionen con la orientación que esta formación técnica atiende.

En el marco del enfoque integrador de las diferentes disciplinas que conforman el diseño curricular, se hace necesario enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiera del aporte de conocimientos provenientes de los diferentes espacios de formación.

El docente deberá tener presente los contenidos programáticos, de las asignaturas científico – tecnológicas que conforma el diseño curricular, ya que muchas de ellas tienen su fundamentación y explicación desde el ámbito de la Química.

Las situaciones deberán ser pensadas con dificultades específicas, bien dosificadas, para que a través de la movilización de diversos recursos los alumnos aprendan a superarlas. Una vez elegida la situación, la tarea de los profesores será la de armar el proceso de apropiación de los contenidos a trabajar, mediante una planificación flexible que de espacio a la negociación y conducción de proyectos con los alumnos y que permita practicar una evaluación formadora en situaciones de trabajo.

De acuerdo con lo anterior, el curso deberá ser enfocado en forma teórico – práctico. Utilizar las actividades de laboratorio, trabajos de campo y proyectos de investigación son estrategias didácticas que favorecen la apropiación de saberes y construcción de aprendizajes significativos.

En relación a las actividades de laboratorio, será el docente quien al realizar su planificación seleccione aquellas que considere pertinentes, de acuerdo con los objetivos del curso.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, significa, además de trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos y teorías científicas para explicar y predecir fenómenos, poner en práctica poco a poco los procedimientos implicados en el trabajo científico.

Al ser este el curso introductorio a las asignaturas de perfil específico - experimental de la Carrera, se deberá jerarquizar las operaciones básicas de laboratorio, la correcta utilización del instrumental, enfocado al desarrollo de criterios, destrezas y habilidades, priorizando el trabajo seguro en el laboratorio.

## EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los alumnos aprendan. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el alumno sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Así conceptualizada, la evaluación tiene un carácter continuo, pudiéndose reconocerse en ese proceso distintos momentos.

La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula y su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Bailey, y Bailey	2002	<i>Química Orgánica. Conceptos y aplicaciones. 5ª Edición</i>	México	Prentice Hall...
Morrison y Boyd	2005	<i>Química Orgánica 5ª Edición.</i>	México.	Addison-Wesley
Wade, L.G	2000	<i>Química Orgánica 2ª Edición</i>	México	Prentice Hall..
Noller, Carl.R	2009	<i>Química Orgánica 3ª Edición.</i>	México.	Interamericana
Milone, J.O	1993.	<i>Química Orgánica V".</i>	Argentina	Estrada
Lehninger, Albert,	1999.	<i>Curso Breve de Bioquímica</i>	España	Omega,
Fessenden, Ralph	1993	<i>Química Orgánica"</i>	México.	Iberoamérica,
Federico Klages	2006	<i>Tratado de química orgánica Voll</i>	España	Reverte
Rudolph Macy	2000	<i>Química orgánica simplificada</i>	España	Reverte
Rodger W. Griffin	2009	<i>Química orgánica moderna</i>	España	Reverte
Philip S. Bailey	2008	<i>Química orgánica: conceptos y aplicaciones</i>	Mexico	Mac Grau Hill



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		2°	Segundo	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		3°	Tercero	
ÁREA DE ASIGNATURA		4251	Est. Análisis Instrumental	
ASIGNATURA		02001	Análisis Instrumental I	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5 Horas teórico: 2 Horas de Práctico: 3	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La intencionalidad de la propuesta de educación tecnológica terciaria apunta –en buena medida– a resolver la tradicional disociación entre formación académica y formación para el trabajo, es decir, a establecer un nexo entre educación y capacitación en función de las demandas que plantean los cambios a nivel macro social.

Las nuevas tecnologías y procesos productivos han incorporado masivamente instrumentos y equipos cuyo manejo, además de la manipulación requiere de operaciones como calibración, análisis de parámetros, implementación de nuevos procedimientos, etc. que involucran la tenencia de determinadas aptitudes cognitivas y una concepción solidaria respecto de la transformación de la realidad.

Para cumplir con las competencias de egreso de la asignatura, se ha instrumentado la división de las 5 horas semanales de la asignatura en 2 horas de teórico y 3 horas de práctico obligatorias (Art 14 RePaG vigente)

## OBJETIVOS

Su inclusión en el currículo obedece a varios objetivos:

- Pedagógico, dado que la asignatura introduce el campo del análisis químico y la perspectiva especial desde el estudio de las biotecnologías aplicando y afirmando conocimientos que provienen de la Química, la Física, la Matemática, la Biología.
- Tecnológico, dado que el desarrollo de la asignatura le permite al egresado su desempeño en sistemas productivos en bioprocesos industriales y agroindustriales en los que se requiera de control químico que utilice procedimientos analíticos, que demande la información e interpretación de resultados, y la puesta en marcha de nuevos procedimientos analíticos.
- El desarrollo de una práctica de valores sociales y positivos para el trabajo.
- La consolidación de una conducta responsable frente a problemas relacionados con el manejo de los productos químicos y su influencia en los seres vivos y en el entorno.

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 0 CONTENIDOS TRANSVERSALES. Se abordarán en todo momento cuando la temática así lo amerite.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Desarrolla criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura.</p> <p>Comprende y valora la importancia de actuar en forma responsable y segura, siguiendo las normas establecidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Manejo seguro de productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos.</li> <li>➤ Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa.</li> <li>➤ Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental.</li> <li>➤ Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate.</li> <li>➤ Ventajas y desventajas del uso de productos químicos en los sectores agroindustriales en relación al cuidado de los ecosistemas.</li> </ul>

Unidad: 1 QUÍMICA ANALÍTICA	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende la importancia de la química analítica, su alcance y metodología</p> <p>Identifica los parámetros físico químico biológicos como instancia inicial del proceso analítico.</p>	<p>Introducción</p> <p>Concepto, Alcance y ramas de la Química Analítica.</p> <p>Operaciones básicas de análisis</p> <p>Propiedades fisicoquímicas como criterio de identificación o caracterización: apariencia, color, densidad, viscosidad, punto de ebullición, punto de fusión, pH, solubilidad, coloración a la llama.</p> <p>Protocolo de análisis. Reactivos para análisis. Características de las reacciones: sensibilidad y selectividad –conceptos y factores de modificación-</p> <p>Dilución sucesiva. Preparación de soluciones Stock por pesada directa.</p> <p>Preparación de soluciones de concentración intermedia y de medida por dilución sucesiva.</p> <p>Clasificación de los métodos que utiliza la química analítica</p> <p>Químicos; interacciones materia – materia en reacciones químicas</p>

<p>Reconoce los métodos utilizados química analítica</p>	<p>Instrumentales, interacciones materia - energía, utilización de un instrumento más o menos complejo para evaluar una propiedad física o físico-química del sistema objeto de análisis.</p>
	<p>Físicos; no modifica la composición química del sistema</p>
<p>Deduce la importancia de la calidad de las medidas y los resultados consolidados en los conceptos de exactitud y precisión</p>	<p>Errores y evaluación estadística de datos analíticos Exactitud y precisión en las medidas. Errores determinados e indeterminados, su propagación. Procesamiento de datos analíticos, desviaciones, desviación media y estándar. Exactitud del análisis y límites de confiabilidad. Cifras significativas. Criterios de rechazo.</p>
<p>Concibe la indisolubilidad entre la magnitud observada y las limitaciones de las mediciones al interpretar sus resultados</p>	<p>Muestreo Concepto de muestra y procedimientos generales de muestreo. Propiedades fisicoquímicas como criterio de identificación o caracterización: apariencia, color, densidad, viscosidad, punto de ebullición, punto de fusión, pH, solubilidad, coloración a la llama. Concepto de matriz e interferencia analítica. Toma de muestras y tratamiento previo y su preparación para el análisis químico ambiental</p>
<p>Identifica el proceso de obtención de muestra y su preparación con su importancia en las determinaciones analíticas</p>	<p>Protocolo de análisis. Reactivos para análisis. Características de las reacciones: sensibilidad y selectividad –conceptos y factores de modificación.</p>
<p>Adquiere criterios de uso y aplicación de normas establecidas, enfatizando la importancia y el alcance de esta etapa dentro del proceso analítico.</p>	

UNIDAD: 2 PROCESO ANALÍTICO INTEGRAL.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Selecciona y diseña procedimientos de análisis, según objetivo dado, como reconocimiento de especies y su dosificación</p>	<p>La selección de un método analítico. Etapas</p> <p>Definición del problema</p> <p>Tiempo y esmero necesario para el análisis ¿qué exactitud y precisión se requiere?</p> <p>Sensibilidad del método: ¿de cuánta muestra se dispone? ¿Cuál es el intervalo de concentración del analito?</p> <p>Selectividad del método: ¿qué componentes de la muestra interferirán?</p> <p>Identificación del estado físico del analito: ¿cuáles son las propiedades físicas y químicas de la matriz de la muestra?</p> <p>Selección del método en relación a recursos materiales-¿cuántas muestras deben analizarse?</p>

UNIDAD: 3 ANÁLISIS CUANTITATIVO CLÁSICO	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Realiza determinaciones químicas de identificación y cuantificación</p> <p>Aplica criterios de selección del material volumétrico según un objetivo planteado.</p> <p>Determina concentración, directa e indirectamente, mediante valoración ácido-base, de precipitación, óxido-reducción y formación de complejos en matrices simples y complejas, con precisión y exactitud.</p>	<p>Técnicas y métodos.</p> <p>Características de las reacciones utilizadas.</p> <p>Tratamiento de datos. Precisión y exactitud. Errores sistemáticos y aleatorios. Calibración y verificación del material volumétrico.</p> <p>Volumetría ácido-base</p> <p>Concepto y principios generales. Curvas de titulación: concepto, significado y su construcción mediante determinación y cálculo de pH durante el curso de la valoración.</p> <p>Indicadores: concepto, propiedades y criterios de selección. Estudio de factibilidad.</p> <p>Diagramación del procedimiento: calculo de toma y metodología.</p> <p>Soluciones patrones primarios, estandarización de soluciones y aplicaciones.</p> <p>Volumetría de precipitación</p> <p>Concepto y principios generales. Fundamento, curva de valoración, determinación del punto final.</p>

<p>Selecciona y diseña procedimientos de análisis, según objetivo dado, como reconocimiento de especies y su dosificación</p>	<p>Volumetría redox</p> <p>Concepto y principios generales. Curvas de titulación: concepto y significado.</p> <p>Cálculo del potencial en el punto equivalente.</p> <p>Indicadores: concepto, propiedades y criterios de selección.</p> <p>Estudio de factibilidad.</p> <p>Diagramación del procedimiento: calculo de toma y metodología.</p> <p>Principales patrones y aplicaciones.</p> <p>Volumetría complejeométrica</p> <p>Concepto y principios generales. Curvas de titulación: concepto y significado.</p> <p>Cálculo de concentración de ión metálico en el punto equivalente.</p> <p>Indicadores: concepto, propiedades y criterios de selección.</p> <p>Estudio de factibilidad. Diagramación del procedimiento: calculo de toma y metodología.</p> <p>Principales patrones y aplicaciones.</p>
<p>Caracteriza e identifica sustancias orgánicas e inorgánicas por cromatografía en papel y TLC.</p>	<p>Estructura y tipos de quelatos.</p> <p>Titulaciones con EDTA, directas e indirectas. Aplicaciones.</p> <p>Cromatografía</p> <p>Concepto, fundamento y alcance.</p> <p>Mecanismo: reparto, adsorción e intercambio iónico.</p> <p>Cromatografía en papel: fundamento, muestras y su aplicación, desarrollo ascendente, descendente, bidimensional, criterios de selección de solventes, revelado y parámetros de identificación. <math>R_f, R_x</math>, forma y color, uso de estándares. Aplicaciones.</p>

## PROPUESTA METODOLÓGICA

Este curso de Análisis Instrumental deberá ser concebido de forma tal que teoría y práctica se enfoquen de forma global logrando la construcción del conocimiento y apropiación significativa de los saberes.

Se ha establecido una secuencia de contenidos que permita formar a los estudiantes en aspectos actitudinales, cognitivos y procedimentales que atienden al trabajo en el laboratorio de análisis.

El trabajo en el laboratorio, como componente central del curso, tiene sus bases en el entendimiento y aplicación de los principios físico-químicos que dan lugar a las técnicas analíticas y el diseño de métodos y procedimientos de análisis. Las operaciones necesarias para llevarlas a cabo. El cumplimiento de las normas técnicas pertinentes. La reflexión en torno a la relación Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Dada la importancia que la actividad de laboratorio tiene en la formación de este egresado, resulta esencial la posibilidad de la manipulación individual y la atención personalizada por parte del docente, para lo cual es recomendable que los grupos de práctico no superen los 10 alumnos.

En dicho espacio, el docente dispondrá el tiempo para tratar los temas teóricos que fundamenten las actividades de laboratorio a realizar, el desarrollo de las mismas y su discusión.

Las actividades prácticas son obligatorias. En caso de falta, el estudiante tendrá una instancia de recuperación de las mismas, que lo deberá cumplir en un plazo que no desvirtúe su sentido. Esta recuperación será acompañada de acciones posteriores por parte del docente que aseguren el objetivo buscado.

Cada una de las unidades temáticas se tratará de manera contextualizada, es decir, con relación a su uso en el laboratorio biotecnológico de control industrial, agro industrial, alimentario y farmacéutico y todo otro que se considere pertinente y los resultados se contrastarán con las normas correspondientes a los parámetros investigados.

El docente tiene la facultad de diseñar las actividades prácticas en función de los objetivos establecidos y del programa a cumplir, así como de emplear los medios didácticos que entienda conveniente.

Con las actividades experimentales no se pretende la memorización de técnicas ni el aprendizaje por repetición, sino la adquisición de criterios, habilidades y destrezas que se pondrán en acción frente a situaciones variadas y diferentes, aun en las instancias de evaluación.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de enseñanza y aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas.

## EVALUACIÓN

Los objetivos del curso y los contenidos mínimos, en referencia a contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales– deben ser conocidos y aceptados por los alumnos a efecto de la evaluación.

Al completar cada uno de los semestres, en esta asignatura, se evaluará a los alumnos en los aspectos que hacen al trabajo autónomo en el laboratorio, a saber:

- conocimiento teórico y entendimiento de los principios básicos de Química Analítica.
- aplicabilidad a la resolución de problemas analíticos.
- capacidad en la elección del procedimiento analítico apropiado para un problema particular o de diseño en situaciones sencillas.
- aceptable nivel de competencia en las destrezas requeridas en la obtención de la muestra y su preparación, y en las determinaciones analíticas.
- capacidad para calcular, interpretar y expresar en forma escrita y oral los resultados.
- capacidad para trabajar de forma segura, individualmente o en equipo.

Se evaluará sobre los aspectos reflexivos, la toma de decisiones propias del uso de procedimientos y el grado de dominio del conocimiento alcanzado, para lo cual se hace necesario un flujo continuo de información en relación con cada alumno.

En el marco de los lineamientos generales sobre evaluación ya expuestos, se considera pertinente, además de resaltar la concepción de la evaluación como sumativa, formativa

y de proceso, establecer la importancia de considerar tanto el plano cognitivo como el actitudinal.

La asiduidad, puntualidad, responsabilidad individual y grupal, el compromiso y espíritu de colaboración, el orden y método en el trabajo, el cumplimiento de los plazos de entrega de las tareas, la creatividad y la prolijidad, la iniciativa y ductilidad en el trabajo en equipo, el cumplimiento de las normas, el respeto en su relacionamiento, y el uso de un lenguaje adecuado son aspectos fundamentales en la formación de un ciudadano integrado a la sociedad y especialmente valorados en el ámbito de la biotecnologías.

El docente deberá transmitir al alumno, clara y permanentemente, la importancia que se le asigna a estos aspectos de su formación, así como la incidencia que cada uno de ellos tiene en el concepto que acerca de él se elabora.

Además de la evaluación diaria a través de la participación en clase, la observación del desempeño en el laboratorio, la entrega sistemática de informes, la resolución de fichas teóricas, etc., se recomienda la instrumentación de instancias orales o escritas de síntesis al finalizar un tema o una unidad didáctica.

Se sugiere siempre que sea posible y la temática lo amerite, trabajar sobre la base de evaluación por proyectos de investigación, o trabajos especiales, preparando al alumno para su proyecto final de egreso.

El registro sistemático de la información recogida en cada instancia de evaluación y su devolución en tiempo y forma al alumno constituyen obligaciones inherentes a la labor docente. Esto permite la corrección de rumbos, la replanificación y la modificación de estrategias por parte del docente y el legítimo conocimiento de su situación y la evolución autocrítica del alumno.

## BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
HARRIS, D	2001	<i>Análisis Químico Cuantitativo.</i>	México	Editorial Reverté
Harvey D	2000	<i>Modern Analytical Chemistry</i>	USA.	McGraw-Hill
K.A. Rubinson	2001	<i>Análisis Instrumental.. ()</i>	México	Prentice Hall
<i>Kolthoff, I., Sandell, E.B</i>		<i>Análisis Químico Cuantitativo,</i>	Argentina	<i>Ed.Nigar, S.R.L.</i>
<i>Rubinson, J. Rubinson, K</i>	2000.	<i>Química Analítica Contemporánea.</i>	México.	<i>Prentice Hall</i>
<i>Skoog D., West, M</i>	1997	<i>Química Analítica. 6ª ed.</i>	España	<i>Mc Graw-Hill.</i>
<i>Willard, H., Merrit, I.</i>	1997	<i>Métodos Instrumentales de análisis..</i>	Mexico	<i>Iberoamericana</i>
<i>Skoog D., James, J</i>	1998	<i>Análisis Instrumental</i>	España	<i>McGraw-Hill</i>
<i>Brown, Th</i>	2000	<i>Química, la Ciencia Central.</i>	México	<i>Prentice Hall</i>



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		2°	Segundo	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		3°	Tercero	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	EST. Biotecnología	
ASIGNATURA		17102	GENETICA I	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80 hrs.	Horas semanales: 5 hrs	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## OBJETIVOS

Se pretende dar al estudiante la información actualizada para comprender en profundidad las bases moleculares de fenómenos biológicos (clases teóricas), familiarizándose con las principales metodologías de uso en Biotecnología Industrial de Biología molecular (práctico de laboratorio). Es importante poder complementar con artículos de investigación originales sobre temas referentes a esta disciplina que podrán abordarse a través de seminarios y talleres de discusión grupal guiados por el docente.

El objetivo de este curso es que los estudiantes adquieran una formación general en las bases moleculares de la vida, algo que se comienza a estudiar en la asignatura Biología 2 donde se toca los temas de Biología Celular, pero que se ven en esta asignatura con mayor profundidad.

Además, en esta asignatura se tratan los temas con un mayor énfasis en los conceptos básicos de la herencia, la genética molecular y la genética poblacional.

## Contenidos previos requeridos

Los contenidos previos requeridos equivalen en su mayoría al del temario de los cursos de Biología 1 y 2 y Laboratorio Macromolecular, los cuales deberán de ser previas para la realización de esta asignatura. Además, el estudiante debe manejar algunos conceptos de Estadística aplicada.

Se requiere específicamente de las asignaturas antes mencionadas conocer la estructura, concepto y el conocimiento básico de la síntesis de ADN y ARN; concepto y modos de herencia, conocimientos sobre la regulación celular, definición de genoma y sus características, entender conceptos de mutación, reparación y recombinación.

De temas con contenido práctico: conocimientos generales de técnicas moleculares aplicadas en genética, además de las técnicas básicas de un laboratorio de biología, así como las medidas de seguridad necesarias para trabajar.

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1- INTRODUCCIÓN A LA GENÉTICA	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Conoce los conceptos básicos de genética.</p> <p>Es capaz de realizar los ejercicios de herencia Mendeliana y comprender sus mecanismos</p> <p>Reconoce el concepto de herencia y los diferentes tipos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conceptos básicos: cromosoma, genoma, ADN, ploidía, valor <math>c</math>, valor <math>n</math>, genotipo y fenotipo, gen, locus, alelo, homocigosis y heterocigosis, polimorfismo.</li> <li>➤ Las leyes de Mendel y sus experimentos, dominancia y recesividad, líneas puras, híbridos, cruzamientos, segregación, cuadro de Punnet, cruzamiento de prueba, segregación independiente.</li> <li>➤ Alelismo múltiple, dominancia parcial, codominancia, alelos letales, penetrancia y expresividad.</li> <li>➤ Interacción génica, epistasia, pleiotropía.</li> <li>➤ Ligamiento al sexo, herencia citoplasmática, herencia mitocondrial, herencia poligénica, herencia multifactorial. Herencia dominante y recesiva.</li> <li>➤ Ligamiento y entrecruzamiento. Mapas genéticos.</li> </ul>

UNIDAD 2 – GENÉTICA POBLACIONAL	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende los fundamentos de la herencia y la variación en los seres vivos.</p> <p>Analiza y realiza genealogías.</p> <p>Conoce los diferentes genomas según el organismo, sus diferencias y similitudes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cálculo de probabilidades para la herencia monogénica: regla de la suma, regla del producto, teorema binomial, desarrollo multinomial.</li> <li>➤ Cálculos estadísticos para la herencia poligénica: distribución normal, hipótesis nula, error de tipo I, error de tipo II, convención del 5%, prueba de chi-cuadrado, contraste de hipótesis.</li> <li>➤ Análisis de genealogías según los tipos de herencia: construcción de árboles genealógicos, herencia autosómica dominante y recesiva, herencia dominante y recesiva ligada al cromosoma X, herencia mitocondrial, herencia ligada al cromosoma Y.</li> <li>➤ Organización de los genomas: paradoja del valor <math>c</math>, clasificación de cromosomas eucariotas, cariotipo, genomas</li> </ul>

	eucariotas, determinación del sexo, compensación de dosis, ADN de organelos, genoma bacteriano, comparación entre genes eucariotas y procariotas, genomas virales, priones y viroides.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

UNIDAD: 3 – GENÉTICA POBLACIONAL	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Conocer los conceptos de genética poblacional y sus conceptos asociados.</p> <p>Analizar y seleccionar las aplicaciones de genética utilizadas en investigación y desarrollo en las diferentes áreas estudiadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Genética cuantitativa: estadística poblacional, media, varianza, desvío estándar, covarianza, correlación y regresión; heredabilidad.</li> <li>➤ Genética de poblaciones: definiciones de especie, población y acervo génico; procesos evolutivos, frecuencias alélicas y genotípicas; equilibrio Hardy-Weinberg.</li> <li>➤ Evolución: selección natural, migración, flujo génico, deriva génica y efecto fundador.</li> <li>➤ Genética vegetal aplicada a los cultivos agropecuarios.</li> <li>➤ Genética animal aplicado a la cría de ganado.</li> <li>➤ Genoma humano, alteraciones genéticas hereditarias. Genética del cáncer.</li> </ul>

UNIDAD: 4 – GENÉTICA: APLICACIONES	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Lograr comprender la estructura de un artículo científico, así como analizarlo y comprender cuales son los conceptos más importantes, las técnicas y las conclusiones en base a los datos obtenidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En este módulo el estudiante deberá presentar un seminario de una publicación científica dada por el docente, la misma debe contener las técnicas dadas en clase.</li> </ul>

## PROPUESTA METODOLÓGICA

Las asignaturas del área de ciencias, deben permitirle al egresado un adecuado desempeño en la actividad profesional, por el desarrollo de una práctica de valores sociales y positivos para el trabajo. Consolidar una conducta responsable frente al paciente y el ejercicio de la profesión que le motive a una formación continua al finalizar la carrera.

Se debe poseer una mente abierta a las posibilidades que genera el contexto en un determinado momento y/o hacia las ideas, aportes e iniciativas de los estudiantes, no solo al inicio de las actividades sino también durante toda la realización, pero siempre sin desviarse de los objetivos delimitados para cada unidad didáctica.

Este Curso Técnico Terciario debe ser conceptualizado por el docente, como un área de formación tecnológica con una perspectiva científica, por lo que requiere de una correcta articulación entre el área tecnológica, el área educativa y el área científica.

Se trabajará desde una concepción de Ciencia que considera su estudio como un proceso, en el que los saberes científicos tienen un carácter dinámico y perecedero, que se trata de una actividad condicionada por la Historia y la sociedad y que se lleva a cabo por seres subjetivos. Las nuevas tecnologías aplicadas a la Genética, requieren de una actualización constante.

Este curso se concibe de forma tal que teoría y práctica constituye una única acción formadora.

La genética es una ciencia experimental y por ello recurrirá al uso de numerosas técnicas instrumentales propias y de otros campos,

Por lo expuesto se hace imprescindible las actividades de laboratorio. Será el docente quién al planificar su curso tendrá en cuenta esta premisa fundamental.

## EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso continuo, pudiéndose reconocerse en él, distintos momentos, que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo.

Este curso tendrá tres tipos de evaluación: evaluación teórica, práctica y presentación de un seminario.

Para aprobar el curso es necesario que el estudiante realice y entregue las actividades prácticas en su totalidad. Además, debe manejarse de forma independiente en el laboratorio, conociendo todas las técnicas enseñadas en el curso. Esta evaluación se hará de forma continua durante todo el curso.

Las evaluaciones teóricas serán en modalidad de parcial, realizando 2 parciales durante el año.

Además, contará con una presentación del seminario, que se realizará luego del último módulo (donde se estudian las técnicas más utilizadas en investigación en genética a través de publicaciones científicas). La presentación se realizará individual o en grupos de un máximo de 3 estudiantes y deberá ser sobre un artículo científico entregado por el docente. En esta presentación se deberá hacer énfasis en las técnicas utilizadas, así como los resultados obtenidos y las conclusiones, comprendiendo claramente si las técnicas utilizadas se ajustan a los objetivos del trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Griffiths, Anthony J. F	2008	Genética	Madrid, España	9na. ed. Madrid: McGraw-Hill
Tamarin, Robert H.	2002	Principios de genética	Nueva York, EEUU	7ma. ed. New York McGraw-Hill,
Griffiths, Anthony J. F.	2008	Introduction to genetic analysis	Nueva York, EEUU	9na. Ed. New York Freeman
Lewin, Benjamin	2008	Genes IX	México	México McGraw-Hill
Alberts, Bruce	2007	Introducción a la Biología Celular	Buenos Aires, Argentina	Buenos Aires: Panamericana



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		2°	Segundo	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		3°	Tercero	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	EST Biotecnología	
ASIGNATURA		29201	Microbiología	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La biotecnología puede definirse como “cualquier aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o derivados, para generar o modificar productos y procesos para usos específicos”. Esta misma definición hace que las investigaciones, desarrollos, procesos o productos biotecnológicos, surjan necesariamente de la integración de diferentes disciplinas científicas y aplicaciones técnicas.

Las innovaciones biotecnológicas involucran un rango amplio de disciplinas que abarcan desde ciencias básicas hasta investigaciones en ingeniería de procesos: microbiología, bioquímica, inmunología, cultivos de células y fermentaciones, biología molecular, ingeniería genética, etc.

Consecuentemente, un rasgo distintivo de la investigación y desarrollo (I+D) en la biotecnología moderna es que requiere de grupos de investigación altamente multidisciplinarios capaces de incursionar en las distintas disciplinas requeridas. Además para hacer factible la transferencia de estos desarrollos a los diferentes sectores productivos, es imprescindible que exista una fuerte interrelación y cooperación entre universidades e institutos de investigación, que es donde generalmente se realiza investigación de frontera, y empresas de diferentes sectores de la economía que se benefician con los resultados o aplicaciones generadas a partir de los resultados de las investigaciones.

En este contexto, el curso de Microbiología proporciona los conceptos y prácticas indispensables para desarrollar efectivamente el trabajo con organismos vivos tanto en condiciones de laboratorio y producción industrial, y por lo tanto es significativamente diferente al realizado en un laboratorio fisicoquímico dado que el estudiante deberá adquirir e incorporar criterios de bioseguridad y prácticas específicas de la disciplina.

## OBJETIVOS

El objetivo general del curso es introducir al estudiante a la Microbiología y a las metodologías principales que se utilizan en un laboratorio microbiológico, acercando al estudiante a los diversos campos de aplicación biotecnológica que pueden desarrollarse

en base a la integración del conocimiento de sistemas microbiológicos y la capacidad tecnológica para gestionar su aplicación en beneficio de la sociedad.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al completar el curso el estudiante deberá ser capaz de:

- Manejar fluidamente la terminología específica de la disciplina y ser capaz de buscar material e información relevante.
- Preparar informes y presentaciones orales adecuadas de su trabajo, trabajando en equipo y con capacidad de realizar autocrítica respecto a su trabajo individual y colectivo.
- Manejar las herramientas básicas para desempeñarse de forma independiente y con solvencia en un laboratorio microbiológico (normas de bioseguridad, técnica aséptica, manejo de autoclave y horno, uso y mantenimiento de microscopio, preparación de medios y materiales estériles)
- Diferenciar entre distintos tipos de microorganismos y comprender los factores que afectan y controlan su crecimiento.
- Comprender y llevar a cabo análisis microbiológicos cualitativos generales (siembra en distintos tipos de medios y con diferentes condiciones de incubación, aislamiento y caracterización de microorganismos)

## CONTENIDOS

1. Introducción a la microbiología. Naturaleza de los microorganismos. Diversidad microbiana. Efectos beneficiosos y adversos asociados a los microorganismos.
2. Célula procariota: composición, estructura y función. Membrana, citoplasma, inclusiones, sustancias de reserva, vacuolas, material genético (cromosomal y plasmídico), pared (Gram positivos y negativos), cápsula, capa-S, fimbrias, flagelos, esporos. Eubacterias y arqueobacterias.
3. Célula eucariota: composición, estructura y función. Microorganismos eucariotas: algas, hongos, levaduras y protozoos.
4. Microscopio. Amplificación, poder de resolución, iluminación. Diferentes tipos de microscopía.
5. Metabolismo microbiano. Obtención de energía. Metabolismo quimiótrofo y fotótrofo. Fotosíntesis en procariotas. Respiración aerobia y anaerobia, fermentaciones. Fijación de carbono y nitrógeno.
6. Cultivo de microorganismos en el laboratorio. Medios de Cultivo: clasificación, componentes, usos. Condiciones de incubación.
7. Efecto de los factores ambientales sobre el crecimiento microbiano: Nutrientes, actividad de agua, temperatura, pH, potencial redox, atmósfera. Categorías nutricionales.
8. Crecimiento microbiano. Métodos de evaluación del crecimiento microbiano. Curva de crecimiento en sistemas cerrados.
9. Control de calidad en un laboratorio microbiológico: medios de cultivos y reactivos, procesos de esterilización.
10. Destrucción de microorganismos por acción de agentes físicos y químicos. Factores que afectan la acción de los diferentes agentes. Calor seco y húmedo. Radiaciones. Procesos de esterilización, diseño y control. Indicadores de esterilización.
11. Microorganismos presentes en alimentos: Los alimentos como sustrato microbiológico. Microorganismos causantes de deterioro de alimentos. Higiene de las industrias alimentarias. Control de contaminantes ambientales en las salas de fabricación.
12. Tratamientos tecnológicos en la conservación de los alimentos: refrigeración, calor, radiación, atmósfera modificada, filtración. Microorganismos y la descomposición de alimentos.

13. Ecología microbiana. Ciclos. Habitats extremos. Microbiología agrícola. Microbiología industrial y biocatálisis.
14. Bacterias patógenas en alimentos: características de las bacterias, enfermedad, síntomas, origen, y transmisión a humanos. Prevención de contaminación.
15. Calidad microbiológica del agua. Microorganismos indicadores. Potabilización. Desinfección (cloración, ozonización, radiación).

#### PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere que el trayecto disciplinar sea abordado bajo la modalidad de un taller, con recursos didácticos diferentes que pueden ir desde el empleo de videos, presentaciones en ppt, posters, seminarios, visitas a laboratorios, demostraciones de técnicas experimentales, dinámicas CTS o intercambios de otra modalidad seleccionada por el docente de acuerdo al perfil del grupo.

#### EVALUACIÓN

Se rige por el Reglamento vigente.

De acuerdo a las formas de presentación de los temas (cuando estos queden a cargo de los alumnos), se deberá plantear una grilla de evaluación con criterios claros, estableciendo el puntaje que el docente considere adecuado para cada ítem y la misma se dará a conocer con antelación al estudiante.

Las presentaciones podrán ser de carácter individual y/o grupal.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Brock (1999) Biología de los microorganismos
- Manuales de medios de cultivo (Difco, Oxoid)
- Madigan M., Martinko J.M., Dunlap P.V., Clark D.2008. "Brock Biology of Microorganisms" (12a. edición). Pearson International Edition. (existe 10a. en español)
- Prescott (1999) Microbiología
- Curso práctico Microbiología General - Facultad de Química
- Bad Bug Book <http://www.cfsan.fda.gov>
- APHA (American Public Health Association) (1992) Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 3rd ed.
- GMP HACCP [inppaz@inppaz.ops.oms.org](mailto:inppaz@inppaz.ops.oms.org)



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		2°	Segundo	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		3°	Tercero	
ÁREA DE ASIGNATURA		6312	Química y Biotecnólogo	
ASIGNATURA		36511	Química Biológica	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales:6 Horas teórico 4 Horas practico 2	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACION

La asignatura Química Biológica, como ciencia particular, se nutre de varias ciencias como la Física, la Química y la Biología, con las cuales ha compartido objetos y metodologías de estudio.

El progreso científico y tecnológico en las ciencias de la vida y la biotecnología moderna avanzan a un ritmo acelerado.

El estudio de las biomoléculas, su localización intracelular y las funciones que desempeñan, resultan imprescindibles para comprender en el ámbito molecular cualquier proceso biológico y debe ser incluido en la curricula de todo plan que necesite de esta área de conocimiento.

Así concebida, esta asignatura es el espacio académico, para estudiar y comprender la aplicación de los principios de la Química, en particular de la Química Orgánica a los procesos biológicos. La importancia biológica e industrial de su campo de estudio, hace de esta disciplina un centro de atención primordial, que permite vincular el conocimiento académico con sus aplicaciones.

Se abordará la composición química de los seres vivos, especialmente las proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos, y las reacciones químicas que sufren estos compuestos (metabolismo) que les permiten obtener energía (catabolismo) y generar biomoléculas propias (anabolismo).

Se propone una secuencia de contenidos que se deben abordar logrando un enfoque global teórico práctico, enfatizando el perfil experimental como ciencia.

Para lograr este objetivo se ha instrumentado la división de las 6 horas semanales de la asignatura en 4 horas de teórico y 2 horas de práctico obligatorias (ART 14 REPAG).

## OBJETIVOS GENERALES

Siguiendo la línea planteada en las asignaturas del primer y segundo semestre, y con el fin de alcanzar el perfil de egreso adecuado, esta asignatura tiene como objetivo que el estudiante: construya, desarrolle y consolide un conjunto de competencias científico - tecnológicas:

- Aplicar conocimientos técnico-tecnológico-científicos para resolver problemas propios de su actividad profesional.
- Interpretar la información sobre nuevas tecnologías y materiales de uso en Biotecnología
- Analiza e interpreta los avances científicos y tecnológicos y se forma opinión sobre estos aportes.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar las funciones específicas que cumplen los compuestos químicos en las células constituyentes de los tejidos en los seres vivos.
- Comprender el conjunto de reglas fundamentales que gobiernan la naturaleza, la función y las interacciones de los tipos específicos de moléculas presentes en los organismos vivos que les permite organizarse y replicarse a sí mismos.
- Relacionar sus contenidos específicos con los que han sido abordado en las asignaturas afines de los semestres anteriores y del propio.
- Incorporar los conocimientos fundamentales para el entendimiento de los cambios químicos (metabólicos) que sufren las especies químicas presentes en los organismos vivientes, y la participación de éstos en el campo productivo.

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 0 CONTENIDOS TRANSVERSALES.	
Se abordarán en todo momento cuando la temática así lo amerite.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Desarrolla criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura.</p> <p>Comprende y valora la importancia de actuar en forma responsable y segura, siguiendo las normas establecidas.</p>	<p>Manejo seguro de productos químicos. Clasificación según peligrosidad.</p> <p>Rotulación y códigos.</p> <p>Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa.</p> <p>Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental.</p> <p>Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate.</p> <p>Ventajas y desventajas del uso de productos químicos en los sectores agroindustriales en relación al cuidado de los ecosistemas.</p>

Unidad 1 : INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA Y LA BIOLOGÍA MOLECULAR	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Relaciona los procesos vitales de los seres vivos en función de las características de su estructura molecular.</p>	<p>Breve reseña del desarrollo histórico de la Bioquímica, Biología Molecular y Biotecnología. Biotecnología pre científica, agricultura, ganadería y el origen de las civilizaciones.</p> <p>Desarrollo de la Bioquímica, Microbiología, Genética, Biología Celular y Biotecnología moderna.</p>

Unidad 2: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS BIOMOLÉCULAS	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Modeliza el comportamiento físico y físico-químico de las sustancias según los modelos, de enlace y de geometría molecular</p>	<p>La lógica molecular de los seres vivos.</p> <p>Diversidad de bio moléculas y uniformidad bioquímica de los seres vivos.</p> <p>Jerarquía estructural de las bio moléculas. Papel central de las proteínas y ácidos nucleicos: La matriz de la vida: interacciones débiles en medio acuoso.</p> <p>Glúcidos.</p>

<p>Identifica las biomoléculas como sustancias propias de los seres vivos, como producto de sus funciones biológicas o como constituyente de sus cuerpos.</p>	<p>Monosacáridos. Aldosas y Cetosas. Síntesis de Killiani. El papel central de la glucosa.</p> <p>Estereoisomería. Proyecciones de Fischer. Fórmulas de Haworth y fórmulas conformacionales de las hexosas más comunes</p> <p>Propiedades químicas de los monosacáridos. Revisión de reacciones del grupo carbonilo: adición, reducción, oxidación. Formación de hemiacetal y acetal. Formación de fenilhidrazonas y osazonas</p> <p>Revisión de las reacciones del grupo hidroxilo: formación de ésteres. Acción de ácidos fuertes con formación de furfural o hidroximetilfurfural</p> <p>Poder reductor, oxidación, reducción y el origen de las fermentaciones.</p> <p>Enlace glicosídico: oligosacáridos y polisacáridos estructurales y de reserva.</p>
<p>Relaciona la estructura de las biomoléculas con sus propiedades físicas y químicas,</p>	<p>Sacarosa, trehalosa y lactosa. Almidón y glucógeno. Celulosa, glucanos, hemicelulosas y quitina. Glicoproteínas. Lectinas. Glicolípidos. Polialcoholes y osmolitos.</p> <p>Hidrólisis ácida y enzimática de glúcidos superiores</p> <p>Luz solar, carbohidratos y energía. Fotosíntesis Glicólisis y energía metabólica</p> <p><b>LÍPIDOS</b> Su importancia biológica</p>
<p>Comprende las funciones estructurales, de transporte, de catálisis, energéticas y genéticas de las biomoléculas.</p>	<p>Clasificación: triglicéridos, ceras, fosfolípidos, glicolípidos, esteroides, terpenos, carotenoides, feromonas</p> <p>Nociones de ceras. Composición y propiedades</p> <p>Punto de fusión. Solubilidad. Isomería geométrica</p> <p>Triglicéridos: grasas y aceites. Estructura. Propiedades físicas Reacciones químicas: Hidrólisis, saponificación, hidrogenación (endurecimiento de los aceites), oxidación (enranciamiento y secado Ensayo de secantividad. Índice de saponificación y su determinación. Índice de yodo y su determinación</p> <p>Agentes de actividad superficial (tensoactivos).Revisión del concepto de tensión superficial. Tipos de agentes de tensión superficial desde el punto de vista de su función y de su estructura química. }</p> <p>Grasas y aceites como nutrientes, necesidades diarias</p> <p>Fosfolípidos. Estructura. Fosfolípidos como componente celular.</p> <p>Membranas biológicas Glicolípidos. Características estructurales Hormonas esteroides.</p> <p><b>PROTIDOS</b></p>

<p>Identifica aminoácidos y su distinción en esenciales y no esenciales.</p> <p>Relaciona la estructura de los aminoácidos con sus propiedades físicas y químicas.</p> <p>Comprende el concepto de las proteínas como bio polímeros naturales cuya unidad estructural son los aminoácidos</p> <p>Relaciona la estructura proteica con la función que desempeña, estructural y de transporte</p>	<p>Aminoácidos. Estructura y función de las máquinas proteicas.</p> <p>Los 20 aminoácidos de las proteínas. Categorías funcionales. Aminoácidos y nutrición.</p> <p>Propiedades ópticas. Propiedades eléctricas. Ión dipolar. Punto isoiónico. Curvas de titulación.</p> <p>Propiedades químicas: revisión de reacciones debidas al grupo amino, carboxilo y cadenas laterales</p> <p>Enlace peptídico y proteínas. Péptidos: oligopéptidos y polipéptidos. Principales reacciones de reconocimiento: Biuret, xantoproteica, Millon.</p> <p>Hidrólisis ácida y enzimática.</p> <p>Proteínas: composición. Clasificación. Función biológica.</p> <p>Estructura primaria: residuo N – terminal y residuo C – terminal. Identificación del residuo N – terminal: método de Sanger y Edman. Identificación del residuo C – terminal: método de las carboxi-peptidasas. Hidrólisis parcial y separación cromatográfica</p> <p>Estructura secundaria. Conformación de alfa hélice y lámina plegada. Estructura terciaria . Estructura cuaternaria.</p> <p>Relacionar estas estructuras con las conformaciones de los ácidos ribonucleicos : ARN y desoxi ribonucleicos ADN, a modo descriptivo.</p> <p>Desnaturalización de proteínas. Factores físicos y químicos</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Unidad 3: CATALISIS ENZIMÁTICA y BIOENERGÉTICA.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Adquiere el concepto de catálisis enzimática y su importancia biológica</p> <p style="text-align: center;"><u>I</u></p> <p>Identifica las enzimas por su nombre asociado a la función que desempeña</p> <p>Realiza ensayos de identificación y purificación.</p> <p>Comprende los intercambios energéticos asociados al metabolismo de las bio moléculas.</p> <p>Identifica los intermedio de reacción responsables de los procesos biológicos.</p> <p>Relaciona la espontaneidad de los procesos biológicos asociados a los intercambio energéticos.</p>	<p>Tipos de reacciones enzimáticas y de cofactores enzimáticos.</p> <p>Enzimas. Definición. Actividad molecular y unidad de enzima. Ubicación celular. Especificidad.</p> <p>Nomenclatura y clasificación. Las seis clases de enzimas: oxidoreductasas, transferasas, hidrolasas, liasas, isomerasas y ligasas o sintetetasas</p> <p>Nociones sobre extracción y purificación.</p> <p>Isoenzimas. Coenzimas. portadores de electrones y grupos químicos. Relación con vitaminas. Grupos prostéticos y cofactores metálicos</p> <p>Mecanismo de las reacciones enzimáticas. Complejo enzima – sustrato. Sitio activo. Efecto de la concentración de sustrato. Función de saturación.</p> <p>Inhibidores competitivos y no competitivos. Inhibidores alostéricos</p> <p>Cinética de las reacciones enzimáticas Condiciones óptimas de actividad enzimática. Influencia del pH y efecto de la temperatura.</p> <p>Intercambios energéticos asociados al metabolismo</p> <p>El papel central del ATP en Bioenergética. Acoplamiento energético entre el ATP y procesos químicos, osmóticos, eléctricos y mecánicos.</p> <p>Descarboxilaciones. Transferencia de amonio.</p> <p>Energía libre de reacciones de oxido-reducción.</p> <p>Tipos de reacciones de oxidoreducción durante el metabolismo.</p> <p>Potencial de reducción bioquímico y energía libre.</p> <p>Potenciales de reducción de coenzimas redox y metabolitos importantes. El papel de los metales pesados en las reacciones redox.</p> <p>Acoplamiento energético entre oxidoreducciones y procesos de absorción de luz, químicos, osmóticos y eléctricos.</p> <p>Fosforilación a nivel de sustrato y fermentaciones. Fosforilación oxidativa: respiración anaerobia, fotosíntesis y respiración aerobia.</p> <p>Cadenas redox de la respiración y de la fotosíntesis.</p>

**Unidad 4 : INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO**

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende y diferencia las reacciones que conforman el metabolismo en el organismo vivo.</p> <p>Comprende la importancia de los carbohidratos como nutrientes y tiene nociones de su metabolismo.</p> <p>Interpreta el proceso de fotosíntesis.</p> <p>Explica el proceso de fermentación.</p> <p>Reconoce la importancia de los lípidos como nutrientes y su función biológica</p> <p>Describe la estructura de las membranas celulares.</p> <p>Identifica los aminoácidos como sustancias intermedias de los mecanismo de reacciones bioquímicas.</p>	<p>Metabolismo</p> <p>Concepto e importancia</p> <p>Tipos de reacciones químicas: Anabolismo generación de biomoléculas propias y Catabolismo obtención de energía</p> <p>Glucidos</p> <p>La fermentación alcohólica y el origen de la Bioquímica.</p> <p>La lógica química de la glucólisis. Tipos de reacciones. Balance redox y destinos del piruvato. Etapas irreversibles y reguladoras. Rendimiento energético.</p> <p>Ciclo del ácido cítrico. Descarboxilación oxidativa de alfa- y beta-oxo(ceto)ácidos. Reacciones anapleróticas.</p> <p>Metabolismo del glucógeno. Ciclo del glioxilato.</p> <p>Rutas oxidativas y no oxidativas de las pentosa-fosfato. Generación de NADPH para biosíntesis.</p> <p>Enfermedades metabólicas del metabolismo de azúcares</p> <p>Lípidos.</p> <p>Los triglicéridos como reservas concentradas de carbono y energía. Gotas de grasa, quilomicrones y lipoproteínas. Lipasas. AcilCoAsintetasas.</p> <p>Transporte mitocondrial. Ciclo de oxidación beta. Balance energético.</p> <p>Transporte mitocondrial de acetilCoA. Fuentes de NADPH. Regulación por acetilCoAcarboxilasa.</p> <p>Aminoácidos y ciclo del nitrógeno.</p> <p>Fijación del nitrógeno atmosférico: nitrogenasa. Asimilación de amonio: glutamato deshidrogenasa, glutaminasintetasa y glutamina sintasa.</p>

## PROPUESTA METODOLÓGICA

Las asignaturas del área de ciencias, deben permitirle al egresado un adecuado desempeño en la actividad profesional, por el desarrollo de una práctica de valores sociales y positivos para el trabajo. Consolidar una conducta responsable frente al paciente y el ejercicio de la profesión que le motive a una formación continua al finalizar la carrera.

Se debe poseer una mente abierta a las posibilidades que genera el contexto en un determinado momento y/o hacia las ideas, aportes e iniciativas de los estudiantes, no solo al inicio de las actividades sino también durante toda la realización, pero siempre sin desviarse de los objetivos delimitados para cada unidad didáctica.

Este Curso Técnico Terciario debe ser conceptualizado por el docente, como un área de formación tecnológica con una perspectiva científica, por lo que requiere de una correcta articulación entre el área tecnológica, el área educativa y el área científica.

Se trabajará desde una concepción de Ciencia que considera su estudio como un proceso, en el que los saberes científicos tienen un carácter dinámico y perecedero, que se trata de una actividad condicionada por la Historia y la sociedad y que se lleva a cabo por seres subjetivos. Las nuevas tecnologías aplicadas a la Biotecnología, requieren de una actualización constante.

Este curso se concibe de forma tal que teoría y práctica constituye una única acción formadora.

La Química Biológica es una ciencia experimental y por ello recurrirá al uso de numerosas técnicas instrumentales propias y de otros campos,

Por lo expuesto se hace imprescindible las actividades de laboratorio. Será el docente quién al planificar su curso tendrá en cuenta esta premisa fundamental.

## EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso continuo, pudiéndose reconocerse en él, distintos momentos, que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo.

Este carácter implica, por un lado conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los alumnos aprendan. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el alumno sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Las actividades de aula deben ser variadas y con grados de dificultad crecientes. La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula y su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

A modo de reflexión final se desea compartir este texto de Edith Litwin.<sup>1</sup>

*“La evaluación es parte del proceso didáctico e implica para los estudiantes una toma de conciencia de los aprendizajes adquiridos y, para los docentes, una interpretación de las implicancias de la enseñanza de esos aprendizajes. En este sentido, la evaluación no es una etapa, sino un proceso permanente.”*

*“Evaluar es producir conocimiento y la posibilidad de generar inferencias válidas respecto de este proceso.”*

---

<sup>1</sup>Litwin, E. (1998). La evaluación: campo de controversias y paradojas o un nuevo lugar para la buena enseñanza” en “La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo” de Camilloni-Zelman

BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Lehninger L A	2007	<i>Principios de bioquímica (6<sup>a</sup> ed).</i>	Mexico	Prentice Hall
Antonio Peña Díaz,	2003	<i>Bioquímica</i>	Mexico	Limusa SA
Pilar Roca, María	2000	<i>Bioquímica: técnicas y métodos</i>	España	Mc Grau Hill
Donald Voet,	2006	<i>Bioquímica</i>	USA	Panamericana



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		2°	Segundo	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		3°	Tercero	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	EST Biotecnología	
ASIGNATURA		37732	Fisiología Animal	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La biotecnología puede definirse como “cualquier aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o derivados, para generar o modificar productos y procesos para usos específicos”. Esta misma definición hace que las investigaciones, desarrollos, procesos o productos biotecnológicos, surjan necesariamente de la integración de diferentes disciplinas científicas y aplicaciones técnicas. En los últimos 25 años los avances registrados en áreas como la ingeniería genética, la informática, las nanotecnologías y otras, han hecho posible comprender, diseñar y desarrollar productos revolucionarios y aplicaciones innovadoras que se han trasladado rápidamente del laboratorio a la industria.

Un rasgo distintivo de la biotecnología moderna es que requiere de grupos de investigación, desarrollo e innovación altamente multidisciplinarios capaces de incursionar en las distintas disciplinas requeridas. Además para hacer factible la transferencia de estos desarrollos a los diferentes sectores productivos, es imprescindible que exista una fuerte interrelación y cooperación entre universidades e institutos de investigación, que es donde generalmente se realiza investigación de frontera, y empresas de diferentes sectores de la economía que se benefician con los resultados o aplicaciones generadas a partir de los resultados de las investigaciones.

El curso de Fisiología Animal tiene como objetivo general que el estudiante se familiarice con los fundamentos y la terminología básica de esta disciplina, comprendiendo los mecanismos fisiológicos que subyacen a la vida animal y representan un marco de referencia para el desarrollo biotecnológico aplicado en las áreas de producción pecuaria y salud humana y animal.

## OBJETIVOS

Esta asignatura tiene como objetivo que el estudiante conozca los fundamentos básicos de la Fisiología Animal, comprendiendo los fenómenos subyacentes a esta disciplina y su aporte al conocimiento biológico requerido para el desarrollo de diversos bioprocesos en el sector pecuario y de salud (humana y animal).

## CONTENIDOS (el orden de prioridad lo definirá cada docente)

### MODULO 1: Introducción. Principios de fisiología

Concepto de Fisiología.

Características básicas de los seres vivos.

Divisiones y temas fundamentales de la Fisiología.

Características del medio externo como factores condicionantes de los procesos fisiológicos.

El medio interno y su constancia. Homeostasis y regulación.

Integración de las funciones biológicas.

### MODULO 2: Sistema nervioso. Receptores-Efectores

Organización general del Sistema Nervioso.

Tipos celulares en Sistema Nervioso. Células nerviosas. Neuroglía.

Propiedades eléctricas de las células excitables. Canales Iónicos.

Neuronas sensoriales. Motoneuronas.

Concepto de potencial local. Potencial de acción. Propagación del potencial de acción.

Concepto de sinapsis. Transmisión sináptica. Sinapsis colinérgicas. Mecanismos de regulación sináptica.

Naturaleza química de los neurotransmisores. Clasificación funcional. Clasificación molecular.

Neuromoduladores. Integración en las sinapsis. Agentes farmacológicos en el estudio de las sinapsis.

Sistema Nervioso Central. Elementos del Encéfalo.

Sistema Nervioso Periférico.

Sistema Nervioso Autónomo. Divisiones simpática y parasimpática.

Nervios espinales y craneales.

Coordinación de los sistemas simpático y parasimpático.

Propiedades generales de la recepción sensorial.

Concepto de receptor sensorial y transducción sensorial.

La visión. Retina. Fotorreceptores. Pigmentos visuales y fototransducción.

Mecanismos básicos de la visión.

Vías visuales. Áreas de proyección visual. Percepción visual.

Quimiorrecepción: gusto y olfato. Mecanismos de la recepción gustativa.

Mecanorreceptores. Organización de las vías sensoriales. Receptores táctiles.

Propioceptores. Barorreceptores.

Conceptos básicos de sonido y audición.

Oído.

Termorreceptores.

Nociceptores.

Sistemas efectores. Tejido muscular. Músculo esquelético.

Contracción del sarcómero.

Acoplamiento excitación contracción. El ciclo de contracción relajación.

Mecánica muscular.

Metabolismo. Tipos de fibras esqueléticas. Músculo cardíaco. Músculo liso.

## MODULO 2: Sistema Endocrino

Generalidades del sistema endocrino.

Concepto de homeóstasis.

El eje hipotalámico-hipofisario. Circulación sanguínea de la hipófisis.

Tipos de células secretoras de la hipófisis.

Clasificación de las hormonas de la hipófisis.

Hormonas hipotalámicas

Glándula pineal y melatonina.

La glándula tiroides. Hormonas tiroideas. Mecanismos de acción de las hormonas tiroideas. Regulación de la secreción de las hormonas tiroideas.

Importancia funcional y homeostasis del calcio.

Glándulas adrenales. Hormonas de la corteza y medula suprarrenal.

Anatomía funcional del páncreas endocrino.

Importancia Fisiológica de la homeostasis de la glucosa.

Acciones de la Insulina, Glucagón, Somatostatina y Polipéptido pancreático.

## MODULO 3: Reproducción

Determinación, diferenciación y desarrollo sexual.

Mecanismos cromosómicos para la diferenciación sexual. Diferenciación gonadal. Diferenciación somática o genital.

Órganos reproductores. Hormonas sexuales. Sistema reproductor masculino.

Función de los testículos. Espermatogénesis. Secreción, metabolismo y acciones de los andrógenos.

El sistema reproductor femenino. Función de los ovarios.

Oogénesis y desarrollo del folículo ovárico.

Patrones hormonales durante el ciclo menstrual. Regulación hormonal.

## MODULO 4: Circulación e intercambio de gases.

Concepto de circulación. Organización general de los sistemas circulatorios. Sistemas circulatorios abiertos y cerrados.

El corazón. Propiedades eléctricas del corazón. Propiedades mecánicas del corazón.

Principios generales de la hemodinámica.

El sistema linfático.

Transferencias gaseosas en los animales.

Pigmentos respiratorios. Transporte de oxígeno por la sangre.

Respiración. Mecanismos de control, factores nerviosos y hormonales.

#### MODULO 5: Sistema excretor

Funciones de la excreción.

Factores que contribuyen al intercambio obligatorio de iones y agua.

Órganos osmorreguladores en invertebrados y vertebrados.

El riñón de los mamíferos.

Formación de la orina. Mecanismo concentrador de la orina.

#### MODULO 6: Nutrición, metabolismo energético y digestión

Conceptos de nutrición digestión y metabolismo.

Tipos de nutrición.

Requerimientos nutritivos.

Moléculas nutrientes.

Digestión. Hidrólisis digestiva.

El sistema digestivo. Motilidad del tubo digestivo.

Glándulas exocrinas. Secreciones gastrointestinales.

Bilis y enzimas digestivas.

Control de las secreciones digestivas. Absorción de los nutrientes.

Obtención de energía y almacenamiento energético: grasas vs azúcares.

Tasa metabólica y tamaño corporal.

#### PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere que el trayecto disciplinar sea abordado bajo la modalidad de un taller, con recursos didácticos diferentes que pueden ir desde presentaciones en ppt, posters, seminarios, análisis de proyectos y ensayos experimentales gestionados por institutos de investigación y empresas, ó intercambios de otra modalidad seleccionada por el docente de acuerdo al perfil del grupo.

## EVALUACIÓN

Se rige por el Reglamento vigente.

De acuerdo a las formas de presentación de los temas (cuando estos queden a cargo de los alumnos), se deberá plantear una grilla de evaluación con criterios claros, estableciendo el puntaje que el docente considere adecuado para cada ítem y la misma se dará a conocer con antelación al estudiante.

Las presentaciones podrán ser de carácter individual y/o grupal.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Barber A. y Ponz F. (1998). Principios de Fisiología Animal. Síntesis. Madrid.

Berne R.M. y Levy, M.N. (2001). Fisiología. Ed. Harcourt. Madrid.

Hadley M.E. (1997). Endocrinología. Prentice Hall. Madrid.

Martín Cuenca E. (2006). Fundamentos de Fisiología. Thomsom Paraninfo.

Randall D., Burggren, W. y French, K. (1999). Eckert. Fisiología animal: mecanismos y adaptaciones 4ª Edición. McGraw-Hill/Interamericana. Madrid.

Tresguerres J.A.F. (1999). Fisiología humana. McGraw-Hill Interamericana. Madrid.



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		2°	Segundo	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		4°	Cuarto	
ÁREA DE ASIGNATURA		4251	Est. Análisis Instrumental	
ASIGNATURA		02002	Análisis Instrumental II	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5 Hora teórico 2 Horas práctico 3	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

Siguiendo los lineamientos de curso de Análisis Instrumental I, esta asignatura será el espacio académico para profundizar los métodos analíticos instrumentales, características de funcionamiento de los instrumentos, sus calibraciones, parámetros de calidad, su eficiencia y selección, para una determinada aplicación analítica.

Las nuevas tecnologías y procesos productivos han incorporado masivamente instrumentos y equipos cuyo manejo, además de la manipulación requiere de operaciones como calibración, análisis de parámetros, implementación de nuevos procedimientos, etc. que involucran la tenencia de determinadas aptitudes cognitivas y una concepción solidaria respecto de la transformación de la realidad.

Para cumplir con las competencias de egreso de la asignatura, se ha instrumentado la división de las 5 horas semanales de la asignatura en 2 horas de teórico y 3 horas de práctico obligatorias.(ART 14 REPAG)

## OBJETIVOS

Su inclusión en el currículo obedece a varios objetivos:

- Pedagógico, dado que la asignatura introduce el campo del análisis químico y la perspectiva especial desde el estudio de las biotecnologías aplicando y afirmando conocimientos que provienen de la Química, la Física, la Matemática, la Biología.
- Tecnológico, dado que el desarrollo de la asignatura le permite al egresado su desempeño en sistemas productivos en Bioprocesos industriales y agroindustriales en los que se requiera de control químico que utilice procedimientos analíticos, que demande la información e interpretación de resultados, y la puesta en marcha de nuevos procedimientos analíticos.
- El desarrollo de una práctica de valores sociales y positivos para el trabajo.
- La consolidación de una conducta responsable frente a problemas relacionados con el manejo de los productos químicos y su influencia en los seres vivos y en el entorno.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 0 CONTENIDOS TRANSVERSALES. Se abordarán en todo momento cuando la temática así lo amerite.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Desarrolla criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura.</p> <p>Comprende y valora la importancia de actuar en forma responsable y segura, siguiendo las normas establecidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Manejo seguro de productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos.</li> <li>➤ Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa.</li> <li>➤ Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental.</li> <li>➤ Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate.</li> <li>➤ Ventajas y desventajas del uso de productos químicos en los sectores agroindustriales en relación al cuidado de los ecosistema</li> </ul>

Unidad 1 :INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS INSTRUMENTAL	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Aplica conocimientos teóricos y estrategias propias de la actividad científica para resolver problemas tecno-científicos.</p> <p>Relaciona los fundamentos científicos y tecnológicos con los métodos instrumentales de análisis</p> <p>Identifica los componentes de los instrumentos de análisis y la función que</p>	<p>Clasificación de los métodos analíticos instrumentales</p> <p>Utilización de propiedades físicas de los analitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• absorción o emisión de la luz,</li> <li>• razón masa a carga y fluorescencia.</li> </ul> <p>Tipos de métodos instrumentales</p> <p>Descripción propiedades físicas utilizadas como <i>señales analíticas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Emisión de radiación Espectroscopia de emisión (rayos X, UV, visible, de electrones)</li> <li>➤ fluorescencia, fosforescencia y luminiscencia (rayos X,UV y visible)</li> <li>➤ Absorción de radiación Espectrofotometría y fotometría (rayos X, UV,Visible, IR;)</li> <li>➤ Refracción de la radiación Refractometría, interferometría</li> <li>➤ Rotación de la radiación Polarimetría, dispersión rotatoria</li> </ul>

desempeñan	<p>óptica, Potencial eléctrico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Potenciometría, cronopotenciometría</li> <li>➤ Velocidad de reacción Métodos cinético</li> </ul> <p>Componentes de instrumentos para el análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Generadores de señales</li> <li>➤ Detectores (transductores de entrada)</li> <li>➤ Procesadores de señales</li> </ul> <p>Dispositivos de lectura</p>
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Unidad 2 : CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende los parámetros y propiedades que determinan la viabilidad del instrumento y su aplicación.</p> <p>Optimiza procedimientos sencillos de análisis cualitativo y cuantitativo clásico, ajustándolos a la situación particular en lo referente a toma de muestra e interferencias.</p>	<p>Parámetros de calidad</p> <p>Criterio Y Parámetro de calidad</p> <p>Precisión Desviación estándar absoluta, desviación estándar relativa, coeficiente de variación, varianza.</p> <p>Exactitud Error absoluto sistemático, error relativo sistemático</p> <p>Sensibilidad. Sensibilidad de calibración, sensibilidad analítica</p> <p>Límite de detección Blanco más tres veces la desviación estándar del blanco</p> <p>Intervalo de concentración. Concentración entre el límite de cuantificación (LOQ) y el límite de linealidad (LOL)</p> <p>Selectividad Coeficiente de selectividad</p> <p>Eliminación de Interferencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Físicamente: Separándolas previamente a la determinación. mediante precipitación, extracción, cromatografías o destilación, volatilización.</li> <li>- Químicamente: Usando agentes enmascarantes</li> </ul>

Unidad 3 : METODOLOGÍA ANALÍTICA INSTRUMENTAL	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende la importancia de una correcta metodología de acción en relación al instrumento a utilizar y su correcta preparación previa a su utilización</p>	<p>Etapas</p> <p>Preparación de la muestra: matriz analito y componentes e interferencias.</p> <p>Calibración: la técnica de calibración como dependencia del método instrumental</p> <p><u>Clasificación de los métodos de calibración</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• calibración externa: los que utilizan estándares externos.</li> <li>• Calibración interna: los que utilizan estándares añadidos a la muestra</li> </ul> <p>Validación como determinación de la viabilidad del método</p>

Unidad 4 : MÉTODOS ÓPTICOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Estudia de los métodos ópticos de Análisis, profundizando en sus aplicaciones concretas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina concentración mediante polarimetría con precisión y exactitud.</li> </ul> <p>Determina concentración mediante refractometría con precisión y exactitud.</p> <p>Realiza e interpreta espectros de absorción en el visible - UV y determina concentración, mediante colorimetría y espectrofotometría de</p>	<p>Polarimetría</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad óptica: concepto, actividad óptica específica, alcance y relación con concentración.</li> <li>• Ley de Biot. Uso del Polarímetro: componentes, características, manejo. Curvas de calibración. Aplicaciones.</li> </ul> <p>Refractometría</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de refracción: concepto, alcance, factores que lo modifican y relación con concentración.</li> <li>• Refractómetro: componentes, características y utilización. Aplicaciones</li> </ul> <p>Espectrofotometría de absorción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto y alcance.</li> <li>• El espectro electromagnético. Espectros de absorción. Ley de Lambert-Beer: expresión, fundamento, aplicación y desviaciones.</li> <li>• Instrumentos: filtro fotómetros y espectrofotómetros componentes, características y utilización.</li> </ul>

<p>absorción visible - UV con precisión y exactitud.</p> <p>Realiza determinaciones químicas de identificación y cuantificación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curvas de calibración.</li> <li>• Determinaciones espectrofotométricas en muestras problemas.</li> </ul> <p>Espectroscopía de emisión</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamento del método</li> <li>• Aplicación: análisis a todos los elementos metálicos o no metálicos, y muestras sólidas</li> </ul> <p>Métodos de dispersión y difusión</p> <p>Medida de la turbidez por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmisión de luz por la muestra: <u>TURBIDIMETRÍA</u></li> <li>• Difusión de la luz: <u>NEFELOMETRÍA</u>.</li> </ul> <p>Fluorimetría</p> <p>Fundamento del método como propiedad de algunas sustancias (principalmente orgánicas) de absorber y emitir simultáneamente luz.</p> <p>Relación de las longitudes de onda de la luz absorbida y emitida.</p> <p>Instrumento: Fluorómetro. Funcionamiento y sensibilidad por diferencia de longitud de onda.</p> <p>Aplicaciones: medidas de contaminación y calidad del agua.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Unidad 5: MÉTODOS ELECTRO - ANALÍTICOS	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Infiere la relación entre los Métodos Electroanalíticos, y el fundamento químico en de las reacciones electroquímicas y sus aplicaciones mas importantes</p>	<p>Introducción</p> <p>Reacciones y celdas electroquímicas.</p> <p>El proceso electródico. Curvas intensidad-potencial. Electrodo de referencia.</p> <p>Clasificación de los métodos electroanalíticos.</p> <p>Métodos potenciométricos. Fundamento. Potenciometría directa. Electrodo selectivo. Valoraciones potenciométricas. Aplicaciones.</p> <p>Métodos voltamperométricos. Fundamento. Voltamperometría./polarografía. Valoraciones amperométricas. Aplicaciones.</p>

Unidad 6 : MÉTODOS FÍSICOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
Estudia y aplica los diferentes métodos de separación cromatográfica,	<u>Cromatografía parte 2</u> TLC (capa fina), Cromatografía en placa: fundamento, aplicación de la muestra, desarrollo, adsorbentes y criterios de selección, revelado y parámetros de identificación, aplicaciones. Intercambio iónico: fundamento, resinas – tipos, selectividad y capacidad-, procedimiento y aplicaciones
Caracteriza e identifica sustancias orgánicas e inorgánicas por cromatografía en papel y TLC.	Cromatografía de gases. Fundamento del método. Instrumento: cromatógrafo de gases. Componentes: gas portador, el sistema de inyección de muestra, la columna (generalmente dentro de un horno), el detector y fase móvil: gas inerte. Hplc, lc cromatografía, líquida.
Conoce otros métodos instrumentales de análisis utilizados con el mismo fin.	Otros métodos instrumentales de análisis breve descripción. Espectrometría de masas Análisis con rayos X Espectroscopía por resonancia nuclear magnética

### PROPUESTA METODOLÓGICA

Este curso de Análisis Instrumental deberá ser concebido de forma tal que teoría y práctica se enfoquen de forma global logrando la construcción del conocimiento y apropiación significativa de los saberes.

Se ha establecido una secuencia de contenidos que permita formar a los estudiantes en aspectos actitudinales, cognitivos y procedimentales que atienden al trabajo en el laboratorio de análisis.

El trabajo en el laboratorio, como componente central del curso, tiene sus bases en el entendimiento y aplicación de los principios físico-químicos que dan lugar a las técnicas analíticas y el diseño de métodos y procedimientos de análisis. Las

operaciones necesarias para llevarlas a cabo. El cumplimiento de las normas técnicas pertinentes. La reflexión en torno a la relación Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Dada la importancia que la actividad de laboratorio tiene en la formación de este egresado, resulta esencial la posibilidad de la manipulación individual y la atención personalizada por parte del docente, para lo cual es recomendable que los grupos de práctico no superen los 10 alumnos.

En dicho espacio, el docente dispondrá el tiempo para tratar los temas teóricos que fundamenten las actividades de laboratorio a realizar, el desarrollo de las mismas y su discusión.

Las actividades prácticas son obligatorias. En caso de falta, el estudiante tendrá una instancia de recuperación de las mismas, que lo deberá cumplir en un plazo que no desvirtúe su sentido. Esta recuperación será acompañada de acciones posteriores por parte del docente que aseguren el objetivo buscado.

Cada una de las unidades temáticas se tratará de manera contextualizada, es decir, con relación a su uso en el laboratorio biotecnológico de control industrial, agro industrial, alimentario y farmacéutico y todo otro que se considere pertinente y los resultados se contrastarán con las normas correspondientes a los parámetros investigados.

El docente tiene la facultad de diseñar las actividades prácticas en función de los objetivos establecidos y del programa a cumplir, así como de emplear los medios didácticos que entienda conveniente.

Con las actividades experimentales no se pretende la memorización de técnicas ni el aprendizaje por repetición, sino la adquisición de criterios, habilidades y destrezas que se pondrán en acción frente a situaciones variadas y diferentes, aun en las instancias de evaluación.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de enseñanza y aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas.

## EVALUACIÓN

Los objetivos del curso y los contenidos mínimos, en referencia a contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales– deben ser conocidos y aceptados por los alumnos a efecto de la evaluación.

Al completar cada uno de los semestres, en esta asignatura, se evaluará a los alumnos en los aspectos que hacen al trabajo autónomo en el laboratorio, a saber:

- conocimiento teórico y entendimiento de los principios básicos de Química Analítica.
- aplicabilidad a la resolución de problemas analíticos.
- capacidad en la elección del procedimiento analítico apropiado para un problema particular o de diseño en situaciones sencillas.
- aceptable nivel de competencia en las destrezas requeridas en la obtención de la muestra y su preparación, y en las determinaciones analíticas.
- capacidad para calcular, interpretar y expresar en forma escrita y oral los resultados.
- capacidad para trabajar de forma segura, individualmente o en equipo.

Se evaluará sobre los aspectos reflexivos, la toma de decisiones propias del uso de procedimientos y el grado de dominio del conocimiento alcanzado, para lo cual se hace necesario un flujo continuo de información en relación con cada alumno.

En el marco de los lineamientos generales sobre evaluación ya expuestos, se considera pertinente, además de resaltar la concepción de la evaluación como sumativa, formativa y de proceso, establecer la importancia de considerar tanto el plano cognitivo como el actitudinal.

La asiduidad, puntualidad, responsabilidad individual y grupal, el compromiso y espíritu de colaboración, el orden y método en el trabajo, el cumplimiento de los plazos de entrega de las tareas, la creatividad y la prolijidad, la iniciativa y ductilidad en el trabajo en equipo, el cumplimiento de las normas, el respeto en su relacionamiento, y el uso de un lenguaje adecuado son aspectos fundamentales en la formación de un ciudadano integrado a la sociedad y especialmente valorados en el ámbito de la biotecnologías.

El docente deberá transmitir al alumno, clara y permanentemente, la importancia que se le asigna a estos aspectos de su formación, así como la incidencia que cada uno de ellos tiene en el concepto que acerca de él se elabora.

Además de la evaluación diaria a través de la participación en clase, la observación del desempeño en el laboratorio, la entrega sistemática de informes, la resolución de fichas teóricas, etc., se recomienda la instrumentación de instancias orales o escritas de síntesis al finalizar un tema o una unidad didáctica.

Se sugiere siempre que sea posible y la temática lo amerite, trabajar sobre la base de evaluación por proyectos de investigación, o trabajos especiales, preparando al alumno para su proyecto final de egreso.

El registro sistemático de la información recogida en cada instancia de evaluación y su devolución en tiempo y forma al alumno constituyen obligaciones inherentes a la labor docente. Esto permite la corrección de rumbos, la replanificación y la modificación de estrategias por parte del docente y el legítimo conocimiento de su situación y la evolución autocrítica del alumno.

## BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
HARRIS, D	2001	<i>Análisis Químico Cuantitativo.</i>	México	Editorial Reverté
Harvey D	2000	<i>Modern Analytical Chemistry</i>	USA.	McGraw-Hill
K.A. Rubinson	2001	<i>Análisis Instrumental.. ()</i> .	México	Prentice Hall
<i>Kolthoff, I., Sandell, E.B</i>		<i>Análisis Químico Cuantitativo,</i>	Argentina	<i>Ed.Nigar, S.R.L.</i>
<i>Rubinson, J. Rubinson, K</i>	2000.	<i>Química Analítica Contemporánea.</i>	México.	Prentice Hall
<i>Skoog D., West, M</i>	1997	<i>Química Analítica. 6ª ed.</i>	España	Mc Graw-Hill.
<i>Willard, H., Merrit, I.</i>	1997	<i>Métodos Instrumentales de análisis..</i>	Mexico	<i>Iberoamericana</i>
<i>Skoog D., James, J</i>	1998	<i>Análisis Instrumental</i>	España	McGraw-Hill
<i>Brown, Th</i>	2000	<i>Química, la Ciencia Central.</i>	México	Prentice Hall



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		2°	Segundo	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		4°	Cuarto	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	Est. Biotecnología	
ASIGNATURA		15458	Farmacología	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La biotecnología puede definirse como “cualquier aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o derivados, para generar o modificar productos y procesos para usos específicos”. Esta misma definición hace que las investigaciones, desarrollos, procesos o productos biotecnológicos, surjan necesariamente de la integración de diferentes disciplinas científicas y aplicaciones técnicas. En los últimos 25 años los avances registrados en áreas como la ingeniería genética, la informática, las nanotecnologías y otras, han hecho posible comprender, diseñar y desarrollar productos revolucionarios y aplicaciones innovadoras que se han trasladado rápidamente del laboratorio a la industria.

Un rasgo distintivo de la biotecnología moderna es que requiere de grupos de investigación, desarrollo e innovación altamente multidisciplinarios capaces de incursionar en las distintas disciplinas requeridas. Además para hacer factible la transferencia de estos desarrollos a los diferentes sectores productivos, es imprescindible que exista una fuerte interrelación y cooperación entre universidades e institutos de investigación, que es donde generalmente se realiza investigación de frontera, y empresas de diferentes sectores de la economía que se benefician con los resultados o aplicaciones generadas a partir de los resultados de las investigaciones.

En este contexto, el programa de Farmacología se apoya en diversas áreas del conocimiento científico-tecnológico enfocadas en el estudio de las respuestas fisiológicas y fisiopatológicas frente a un fármaco, proporcionando al alumno la base para caracterizar las acciones farmacológicas y las aplicaciones terapéuticas de fármacos obtenidos por métodos biotecnológicos.

## OBJETIVOS

El objetivo general de este curso es proporcionar conocimientos sobre los conceptos básicos manejados en farmacología, introduciendo al estudiante en temas relacionados con la farmacodinamia y la farmacocinética abordando la relación entre el fármaco y los seres vivos.

Se busca además promover la investigación y aplicación de los conocimientos adquiridos en el estudio y desarrollo de bioprocesos relacionados con la obtención de fármacos y su mejora continua.

## CONTENIDOS

1. Farmacología. Concepto y evolución histórica. Ramas de la Farmacología. Aplicación en general. Aplicación a la Biotecnología.
2. Farmacocinética.
  - 2.1 Procesos de liberación, absorción, distribución, metabolización, y excreción de fármacos. Mecanismos de pasaje de sustancias a través de membranas. Efecto de primer pasaje por el hígado. Unión a proteínas plasmáticas. Vías de administración.
  - 2.2 Modelos mono y bicompartimental. Definición de Clearance, volumen y semivida de eliminación, tiempo de máxima concentración, concentración máxima. Biodisponibilidad.
  - 2.3 Medicamentos originales y similares. Bioequivalencia.
3. Farmacodinamia.
  - 3.1 Mecanismo de acción de los fármacos. Concepto de receptor. Interacción fármaco-receptor. Selectividad. Bases moleculares de la acción de los fármacos.
  - 3.2 Relación dosis-respuesta
4. Factores que condicionan la respuesta a los fármacos (respuesta farmacocinética y farmacodinámica). Tipos de reacciones adversas. Toxicidad aguda y crónica. Mutagénesis, carcinogénesis, teratogénesis. Variaciones individuales e interacciones medicamentosas.
5. Descubrimiento y desarrollo de los fármacos. Ensayos Clínicos.
6. Fármacos que actúan sobre el Sistema Nervioso Autónomo
7. Fármacos que actúan sobre el Sistema Nervioso Central
8. Fármacos que actúan sobre la Histamina

9. Farmacoterapia antiinflamatoria, analgésicos menores.
10. Fármacos que actúan sobre el Sistema Cardiovascular
11. Fármacos antimicrobianos
12. Fármacos antineoplásicos
13. Fármacos de origen biotecnológico: Factores de la coagulación. Trombolíticos y anticoagulantes. Hormonas. Factores de crecimiento. Interferones. Interleucinas. Anticuerpos monoclonales. Enzimas. Vacunas.
14. Productos empleados en pruebas diagnósticas.

### PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere que el trayecto disciplinar sea abordado bajo la modalidad de un taller, con participación activa de los alumnos mediante propuestas interactivas que permitan el aprendizaje en forma dinámica, incluyendo diversos recursos didácticos (presentaciones, seminarios, análisis de casos referidos a institutos de investigación y empresas, ó intercambios de otra modalidad seleccionada por el docente de acuerdo al perfil del grupo).

### EVALUACIÓN

Se rige por el Reglamento vigente.

Se realizarán cuestionarios pre y pos clase para afirmar los conceptos desarrollados en la misma. De acuerdo a las formas de presentación de los temas (cuando estos queden a cargo de los alumnos), se deberá plantear una grilla de evaluación con criterios claros, estableciendo el puntaje que el docente considere adecuado para cada ítem y la misma se dará a conocer con antelación al estudiante.

Las presentaciones podrán ser de carácter individual y/o grupal.

### BIBLIOGRAFÍA

1-Goodman y Gilman Las bases farmacológicas de la Terapéutica (L. Brunton, J. Lazo, K. Parker, eds.) 12 edición, 2010.

2- Flórez, J., Armijo. JA., Mediavilla, A., Farmacología humana. 2003. Masson S.A



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		2°	Segundo	
TRAYECTO		----- -	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		4°	Cuarto	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	Est. Biotecnología	
ASIGNATURA		16292	Fisicoquímica Biológica	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La Fisicoquímica es un área del conocimiento, que estudia las propiedades y el comportamiento de sistemas de muy distinta complejidad. Los sistemas biológicos abarcan un rango enorme de complejidad, desde moléculas pequeñas, pasando por proteínas, ácidos nucleicos y células hasta los seres vivos.

La fisicoquímica biológica tiene como objetivo aplicar los conceptos y las leyes que explican el comportamiento de tales sistemas. Es esencial estar familiarizado con sus interpretaciones para incursionar con éxito en distintas actividades relacionadas con la Industria Biotecnológica. En dicho ámbito, la manipulación de equipos y materiales requiere un adecuado desarrollo de la capacidad de análisis para responder las interrogantes que plantean conceptual y procedimentalmente los distintos fenómenos involucrados.

La incorporación de esta disciplina en el Trayecto Curricular del Tecnólogo en Biotecnología se fundamenta en la relevancia que esta posee, considerada actualmente como la gran frontera para la ciencia en el siglo XXI.

Esta disciplina permitirá acercar a los estudiantes a las distintas técnicas utilizadas en el estudio de las macromoléculas de interés biológico, desde los fundamentos físicos de las técnicas a sus aplicaciones en bioquímica.

Deberá estar orientada específicamente de modo de incorporar el uso de herramientas que habiliten a la dilucidación de planteos vinculados con las propiedades fisico químicas de las moléculas presentes en los seres vivos.

Los procesos metabólicos constituyen el paradigma de las aplicaciones de la termodinámica en cuanto a conversiones de energía que mediante reacciones químicas acopladas mantienen los sistemas alejados del equilibrio, constituyéndose así en el soporte de la vida.

En esta etapa del desarrollo curricular se podrán abarcar los aspectos físicos de los fenómenos de interacción entre la materia y la energía, el estudio de los elementos básicos de esas interacciones a través de la mecánica cuántica, los métodos espectroscópicos y la estadística.

Actualmente se dispone de un gran número de técnicas que permiten detectar, medir y seguir casi cualquier molécula de interés en el interior de la célula. Los métodos posibles a ser aplicados incluyen desde técnicas de fraccionamiento celular y análisis de sus moléculas empleando: autorradiografía, cromatografía, electroforesis, transferencia de tipo western (Western blotting) o inmunoblotting, u otros.

Por otra parte existen diferentes sistemas que permiten introducir moléculas en una célula para las que la membrana celular sea impermeable y es posible efectuar el seguimiento de la misma mediante indicadores fluorescentes.

Los colorantes fluorescentes también se pueden utilizar para medir las concentraciones de determinados iones en células individuales.

Los anticuerpos también constituyen herramientas versátiles y flexibles para detectar y localizar moléculas biológicas determinadas.

El curso tendrá carácter teórico- práctico, implicando la manipulación de instrumentos para medir propiedades físicas, así como también el uso herramientas de cálculo que permitan realizar simulaciones sencillas que muestren la variación de ciertos parámetros en función de las variables definidas mediante relaciones fenomenológicas a través de postulados teóricos.

## OBJETIVOS

- 1-Presentar la estructura de macromoléculas biológicas.
- 2-Introducir al estudiante en el conocimiento de métodos espectroscópicos
- 3- Emplear métodos hidrodinámicos para la determinación de propiedades físicas de macromoléculas (coeficiente de sedimentación, determinación de masa y coeficiente de difusión de proteínas globulares).
- 4-Emplear métodos de separación de proteínas y ácidos nucleicos.
- 5-Visualizar aplicaciones de las uniones de macromoléculas a ligandos.

## CONTENIDOS

(cuyo orden de prioridad será definida por el docente responsable del curso):

1. Los estados de la materia: Gases Propiedades de los gases. Gases ideales: comportamiento ideal de los gases, ecuación del gas ideal. Gases reales: desviaciones del comportamiento ideal, factor de compresibilidad, ecuaciones de estado de gases reales.
2. Los estados de la materia: Líquidos Propiedades de los líquidos. Concepto de viscosidad. Fluidos Newtonianos y no Newtonianos. Influencia de la temperatura en la viscosidad. Concepto de tensión superficial. Sustancias tensoactivas. Dispersiones: suspensiones, emulsiones y espumas.
3. Variaciones de energía en los procesos: Sistema. Estado y cambio de estado de un sistema. Calor y trabajo. Primer Principio de la Termodinámica. Procesos reversibles e irreversibles. Calor específico y capacidad calorífica de un sistema. La función entalpía. Ecuaciones termoquímicas. Calor de reacción y su variación con la temperatura.
4. El sentido de los procesos: Procesos espontáneos. La función de estado entropía. Segundo Principio de la Termodinámica. Criterio de espontaneidad. Tercer Principio de la Termodinámica.
5. La función Energía Libre: Espontaneidad y equilibrio. La función de estado energía libre. Criterio de espontaneidad y condición de equilibrio a partir de la función energía libre. Dependencia de la energía libre de la temperatura y la presión. Concepto de potencial químico.
6. Equilibrio físico: Sustancias puras Concepto de presión de vapor. Diagramas de equilibrio de una sustancia pura. Ecuación de Clausius-Clapeyron.
7. Equilibrio físico: Soluciones Soluciones ideales. Propiedades coligativas: ley de Raoult, descenso crioscópico, aumento ebulloscópico, presión osmótica. Osmosis y ósmosis inversa. Solubilidad de gases y ley de Henry. Equilibrio líquido-vapor.
8. Equilibrio químico: Constante de equilibrio para sistemas gaseosos, en solución y heterogéneos. Equilibrios simultáneos. Dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura.

9. Electroquímica: Fenómenos de transporte Soluciones de electrolitos: conducción de la corriente eléctrica. Conductividad equivalente. Ley de Kohlrausch. Velocidad iónica. Movilidad iónica. Número de transporte.

10. Electroquímica: Pares galvánicos. Reacciones redox. Fuerza electromotriz de los pares galvánicos. Electrodo de referencia. Potencial estándar. Ecuación de Nernst. Medida de la fuerza electromotriz por potenciometría directa. Relación entre la fuerza electromotriz y la constante de equilibrio.

11. Cinética química: Rapidez de reacción Medida de la rapidez de reacción. Ecuación cinética de una reacción química. Reacciones opuestas, sucesivas y paralelas o competitivas. Mecanismo de reacción.

12. Cinética química: Influencia de la temperatura Variación de la velocidad de reacción con la temperatura. Teoría de Arrhenius.

13. Cinética química: Catálisis. Conceptos generales sobre catálisis. Diferencias entre la catálisis homogénea y la heterogénea. Reacciones catalizadas por enzimas y ecuación de Michaelis- Menten. Dependencia del pH y de la temperatura.

## BIBLIOGRAFÍA

Atkins, P., "Fisicoquímica", Addison-Wesley Iberoamericana, 1991

Castellán, G.W., Fisicoquímica, Addison-Wesley Iberoamericana, E.U.A., 1987.

Chang, R., Fisicoquímica con Aplicaciones a Sistemas Biológicos. Compañía Editorial Continental, México, 1987.

Díaz Peña, M y Roig Muntaner, A. "Química Física". Alhambra. España. 1978.

Levine, Ira N, Fisicoquímica, McGraw-Hill. España. 2004

Programa del Curso de FisicoQuímica Biológica de la Facultad de Ciencias. UdelaR  
2015



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		2°	Segundo	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		4°	Cuarto	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	Est. Biotecnología	
ASIGNATURA		17103	GENETICA II	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## Objetivos

- Profundizar en las bases moleculares de fenómenos biológicos generando un acercamiento con las principales metodologías de uso en Biotecnología Industrial de Biología Molecular.
- Estudiar artículos de investigación originales sobre temas referentes a esta disciplina que podrán abordarse a través de seminarios y talleres.
- Generar formación general en las bases moleculares de la vida, dando continuidad a los conceptos abordados en Biología 2.
- Estudiar las interacciones moleculares y estructura molecular, con un fuerte énfasis en aspectos metodológicos.
- Presentar y aplicar las técnicas más comunes de biología molecular en diversos contextos, debido a la gran aplicación que se da en procesos Industrial de corte Biotecnológico.

## Contenidos previos requeridos

Los contenidos previos requeridos equivalen en su mayoría al del temario de los cursos de Biología 2, y de Genética 1, los cuales deberán de ser previas para la realización de esta asignatura.

Se requiere específicamente de las asignaturas antes mencionadas los conocimientos de biomoléculas, estructura y función a nivel detallado (incluyendo lípidos, carbohidratos, proteínas y ácidos nucleicos), bases de genómica, bases de bioenergética y metabolismo, metabolismo de ácidos nucleicos y proteínas, replicación del ADN, dogma central de la biología molecular, transcripción, código genético, traducción, mecanismos de regulación génica, y conocimientos de laboratorio en bioquímica general (purificación de proteínas y ácidos nucleicos, análisis de proteínas).

Del programa del curso de Genética 1 se requiere los conocimientos adquiridos del Genoma eucariota, concepto de gen, niveles de organización de la cromatina, mitosis, meiosis. Mecanismos de la herencia, leyes de Mendel, fenotipo y genotipo, bases cromosómicas y moleculares de la herencia mendeliana, distancias genéticas, herencia

cuantitativa. Plasticidad del material genético, mutación, recombinación, variaciones cromosómicas. Regulación de la expresión génica.

De los temas con contenido práctico: conocimientos generales de técnicas moleculares aplicadas en genética.

Del módulo de Biología Celular, realizado en la asignatura de Biología 2 es fundamental el conocimiento de la organización molecular y los roles de la membrana celular, organización del espacio subcelular, tránsito intracelular, organización general y funciones del núcleo, sistemas subcelulares de conversión de energía, multiplicación celular, diferenciación, comunicación celular. Se requiere también los conocimientos de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura Microbiología

#### UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1- ESTRUCTURA Y CONFORMACIÓN DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS, INTERACCIONES ADN –PROTEÍNAS	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Logra comprender los conceptos de ADN y ARN, y sus diferencias.</p> <p>Reconoce el ADN y el ARN como un polímero formado por ácidos nucleicos.</p> <p>Entiende lo que es un polímero y las diferentes estructuras (proteicas y de ADN) que permiten las interacciones entre ambos polímeros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Composición química y componentes sillares. Polimerización. Propiedades físicas y químicas. Aplicaciones.</li> <li>➤ Estudio comparativo de ADN y ARN, estructuras, tipos y función. Interacciones intra- e interhebra. Apareamiento de Watson y Crick y otros. Topología y Superenrollamiento.</li> <li>➤ Métodos de estudio de las estructuras y conformaciones de los ácidos nucleicos.</li> <li>➤ Interacciones inespecíficas y específicas. Lectura indirecta y directa. Confortabilidad.</li> <li>➤ Interacciones con proteínas: teoría modular, dominios de unión al ADN, al ARN y duales.</li> <li>➤ Interacciones entre ácidos nucleicos. Interacciones con metabolitos.</li> <li>➤ Métodos de estudio de las interacciones moleculares de los ácidos nucleicos.</li> </ul>

**UNIDAD 2 - GENOMA: PROCARIOTAS Y EUCARIOTAS**

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprender las similitudes y diferencias de los genomas procariotas y eucariotas.</p> <p>Reconocer diferentes tipos de secuencias en los genomas (repetidas, reguladoras, entre otras)</p> <p>Saber cual es la estructura general de un gen, reconociendo cada una de sus partes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aspectos químicos y bioquímicos del ADN. Aproximaciones experimentales.</li> <li>➤ Sistema de regulación de la replicación en procariotas y eucariotas.</li> <li>➤ Estructura de genomas bacterianos.</li> <li>➤ Genómica de bacterias: pan-genoma, genoma “core” y “accesorio”.</li> <li>➤ Organización del genoma procariota, características composicionales y causas de su variación a diferentes escalas.</li> <li>➤ Tamaños de genomas y números de genes.</li> <li>➤ Genomas eucariotas. Tamaño genoma vs complejidad de los organismos.</li> <li>➤ Estructura del gen eucariota. Características composicionales.</li> <li>➤ Secuencias repetidas: Tipos; Características.</li> <li>➤ Secuenciación de genomas.</li> </ul>

**UNIDAD: 3 – REPLICACIÓN, TRANSCRIPCIÓN Y TRADUCCIÓN**

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Es capaz de diferenciar: replicación, transcripción y traducción.</p> <p>Conoce las diferencias entre eucariotas y procariotas en los 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conceptos generales de la Replicación, Transcripción y Traducción.</li> <li>➤ Proteínas que participan en la replicación: mecanismos y funciones de cada una de ellas.</li> <li>➤ Las ADN polimerasas. Mecanismos: iniciación, elongación, terminación, en procariotas y eucariotas.</li> <li>➤ Reparación del ADN: actividad exonucleasa de la ADN polimerasa, sistema de reparación directa, reparación por</li> </ul>

<p>procesos.</p> <p>Comprende el proceso de reparación del ADN y los efectos que puede tener la no reparación del mismo (mutaciones)</p> <p>Comprende los mecanismos de regulación general con los que cuenta la célula para la replicación, la transcripción y la traducción.</p>	<p>escisión, sistemas de reparación post replicación, reparación de roturas doble cadena y apoptosis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Herramientas y aplicaciones derivadas del conocimiento de la replicación.</li> <li>➤ Mutaciones: definición, importancia evolutiva, espontáneas, inducidas, mutágenos químicos, físicos y biológicos, efectos de las mutaciones, mutaciones germinales y somáticas, mutaciones génicas (transiciones, transversiones, inserciones y deleciones), cromosómicas (deleciones, duplicaciones, inversiones y translocaciones) y genómicas (euploidías y aneuploidías). Mutagénesis sitio dirigida, mutagénesis en modelos animales, gene targeting.</li> <li>➤ Recombinación: recombinación homóloga, modelo de Holliday; recombinación transposicional y específica de sitio.</li> <li>➤ Regulación de la expresión génica: epigenética, control postranscripcional, mecanismos de interferencia de ARNs.</li> <li>➤ Modificaciones post-transcripcionales que sufren los ARNs (concepto de intrones, exones, cola poli-A, caperuza 5')</li> <li>➤ Regulación de la traducción.</li> <li>➤ Metodologías; Introducción al secuenciado de segunda generación</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

UNIDAD: 4 – TÉCNICAS MOLECULARES: APLICACIONES	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Es capaz de conocer e identificar las técnicas más utilizadas en genética molecular y sus potenciales biotecnológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mutagénesis sitio dirigidas, mutagénesis en modelos animales</li> <li>➤ Librerías de clonado y expresión.</li> <li>➤ Aplicación de la clonación de genes (medicina, agricultura e industria).</li> <li>➤ Avances en la secuenciación: desde Sanger hasta la secuenciación masiva.</li> <li>➤ Diferentes técnicas de amplificación: PCR, RT- PCR y retro</li> </ul>

<p>Aplica correctamente las técnicas moleculares a cada una de las situaciones planteadas</p>	<p>PCR.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Técnicas de detección: Fish, Northern, Western y Southern blot</li> <li>➤ Microarrays.</li> <li>➤ Metagenómica.</li> <li>➤ Terapia génica</li> </ul> <p>En este módulo el estudiante deberá presentar un seminario de una publicación científica dada por el docente, la misma debe contener las técnicas dadas en clase.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### ACTIVIDADES PRÁCTICAS SUGERIDAS:

- Producción de bacterias competentes para su transformación.
- Clonado de la secuencia génica de una enzima funcional en un vector de expresión mediante el uso de enzimas de restricción.
- Transformación de las células competentes, cultivo y detección de colonias positivas mediante el método de colony PCR.
- Purificación del vector y transfección de células eucariotas con cloruro de calcio.
- Extracción de proteínas y cuantificación de las mismas.
- Análisis de la expresión de la proteína recombinante mediante Western blot.
- Medida de la actividad enzimática de la proteína recombinante.

#### PROPUESTA METODOLÓGICA

Las asignaturas del área de ciencias, deben permitirle al egresado un adecuado desempeño en la actividad profesional, por el desarrollo de una práctica de valores sociales y positivos para el trabajo. Consolidar una conducta responsable frente al paciente y el ejercicio de la profesión que le motive a una formación continua al finalizar la carrera.

Se debe poseer una mente abierta a las posibilidades que genera el contexto en un determinado momento y/o hacia las ideas, aportes e iniciativas de los estudiantes, no

solo al inicio de las actividades sino también durante toda la realización, pero siempre sin desviarse de los objetivos delimitados para cada unidad didáctica.

Este Curso Técnico Terciario debe ser conceptualizado por el docente, como un área de formación tecnológica con una perspectiva científica, por lo que requiere de una correcta articulación entre el área tecnológica, el área educativa y el área científica

Se trabajará desde una concepción de Ciencia que considera su estudio como un proceso, en el que los saberes científicos tienen un carácter dinámico y perecedero, que se trata de una actividad condicionada por la Historia y la sociedad y que se lleva a cabo por seres subjetivos. Las nuevas tecnologías aplicadas a la Genética, requieren de una actualización constante.

Este curso se concibe de forma tal que teoría y práctica constituye una única acción formadora.

La genética es una ciencia experimental y por ello recurrirá al uso de numerosas técnicas instrumentales propias y de otros campos,

Por lo expuesto se hace imprescindible las actividades de laboratorio. Será el docente quién al planificar su curso tendrá en cuenta esta premisa fundamental.

## EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso continuo, pudiéndose reconocerse en él, distintos momentos, que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo.

Este curso tendrá tres tipos de evaluación: evaluación teórica, práctica y presentación de un seminario.

Para aprobar el curso es necesario que el estudiante realice y entregue las actividades prácticas en su totalidad. Además, debe manejarse de forma independiente en el laboratorio, conociendo todas las técnicas enseñadas en el curso. Esta evaluación se hará de forma continua durante todo el curso.

Las evaluaciones teóricas serán en modalidad de parcial, realizando 2 parciales durante el año.

Además, contará con una presentación del seminario, que se realizará luego del último módulo (donde se enseñan las técnicas más utilizadas en Genética molecular). La

presentación se realizará individual o en grupos de un máximo de 3 estudiantes y deberá ser sobre un artículo científico entregado por el docente. En esta presentación se deberá hacer énfasis en las técnicas utilizadas, así como los resultados obtenidos y las conclusiones, comprendiendo claramente si las técnicas utilizadas se ajustan a los objetivos del trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Watson, Baker, Bell, Gann, Levine, Losick.		Biología molecular del gen, 5ta edición		Panamericana
Luque y Herráez		Biología Molecular e Ingeniería genética.		Elsevier. D
Alberts, Jonson, Lewis, Raff, Roberts, Walter.		Biología Molecular de la Célula, 5ta edición		Omega
Lodish y Berk		Molecular Cell Biology, 5th edition Disponible online en el sitio de NCBI <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books</a>		Freeman
Lewin, Benjamin	2008	Genes IX		México McGraw-Hill
Alberts, Bruce	2007	Introducción a la Biología Celular		Buenos Aires: Panamericana



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		2°	Segundo	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		4°	Cuarto	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	EST Biotecnología	
ASIGNATURA		20175	Inmunología	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La Asignatura inmunología ubicada en el cuarto semestre de la malla curricular de la Carrera CTT Tecnólogo en Biotecnología responde a la necesidad de una formación en la cual la apropiación y comprensión de conceptos propios de esta disciplina serán pilares fundamentales para el desarrollo de competencias profesionales del egresado así como las tareas correspondientes a su perfil de egreso enfatizando la comprensión de la realidad socio ambiental y desarrollando la capacidad de intervenir en ella en forma consciente y responsable.

La ubicación de este curso en la currícula se justifica por el requerimiento de conocimientos de Biología, Genética, Bioquímica, Microbiología y Química Orgánica, necesarios para el abordaje de las diferentes temáticas.

Este curso abarca temas fundamentales en la formación Tecnólogo en Biotecnología, como ser: conocer las bases del sistema Inmune Innato y Adaptativo, los mecanismos efectores desencadenados frente a la Respuesta a las infecciones causadas por virus, bacterias y los cuales son necesarios para dar una base conceptual sólida a los temas abordados en otras asignaturas de la especialidad. La inmunología integra aspectos de biotecnología involucrados en las diferentes disciplinas del curso.

Dado el perfil científico – experimental de esta carrera, se hace necesario organizar este espacio pedagógico de forma tal de desarrollar las competencias fundamentales propias de una formación científico – tecnológica, con un trabajo de laboratorio, debiendo diagramar el espacio de práctico cada docente un su plan anual. Las actividades prácticas deben tener como finalidad reforzar conceptos o crearlos, utilizando la práctica como disparador

Para lograr el desarrollo de la propuesta, se destinan 6 horas semanales para la asignatura.

## OBJETIVOS

- Contribuir a la adquisición de los conocimientos disciplinares básicos de la asignatura, detallados en la secuencia de contenidos
- Contribuir a la formación del pensamiento científico
- Ejercitar la utilización del lenguaje académico en general y propio de la asignatura.
- Contribuir a la formación integral del alumno en un contexto técnico -tecnológico y a la comprensión de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad desde una base

conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito técnico - tecnológico y desde la propia realidad.

- Comprender, los modelos, leyes, y teorías vertebradoras de la Inmunología como ciencia; la estructura y propiedades de los sistemas que llevan a generar transformaciones químicas o físicas, asociadas a fenómenos biológicos y procesos productivos, y su relación con las aplicaciones tecnológicas.

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN AL SISTEMA INMUNE	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende el funcionamiento básico del Sistema Inmune Innato y Adaptativo</p> <p>Visualiza las bases de como se activan las células efectoras para ejercer su función</p>	<p>Conceptos básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Conceptos básicos de inmunología.</li> <li><input type="checkbox"/> Bases del Sistema inmune Innato y Adaptativo</li> <li><input type="checkbox"/> Activación de las células y moléculas que componen el Sistema Inmune</li> <li><input type="checkbox"/> Interrelación de las células y moléculas frente a la activación causada por una infección</li> <li><input type="checkbox"/> Funcionamiento de las células efectoras, como se coordinan y ejercen su función</li> </ul>

UNIDAD 2: RESPUESTA INMUNE INNATA I y II: INFLAMACIÓN Y MECANISMOS EFECTORES	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Incorpora los conocimientos de la Respuesta Inmune Innata I y II</p> <p>Identifica e integra los mecanismos que se despliegan frente a las infecciones por microorganismos</p>	<p>Respuesta Inmune Innata I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ A nivel molecular, implica conocer cuáles son los motivos moleculares, señales de peligro que pueden ser reconocidos por los componentes innatos tanto solubles (sistema de complemento) como celulares y qué receptores están involucrados en este reconocimiento</li> <li>➤ A nivel funcional, involucra comprender cuales receptores participan en la infección por bacterias y virus y cuáles son los principales efectos desencadenados por el reconocimiento de sus ligandos.</li> </ul> <p>Respuesta Inmune Innata II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ A nivel molecular, implica identificar las células blanco sobre las que</li> </ul>

	<p>actúan los productos derivados de la activación innata de las células y del sistema del complemento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los cambios que en las células se producen, tanto a nivel local (células del sitio inflamatorio y aquellas que llegan a él por la circulación sanguínea) como sistémico (hígado, hipotálamo).</li> <li>➤ A nivel funcional, comprender como la inflamación contribuye al despliegue de los mecanismos de eliminación de patógenos, integrándolos en el marco de la infección bacteriana y viral. Además, entender como la activación de las células de la inmunidad adaptativa.</li> </ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

UNIDAD 3: RESPUESTA INNUNNE ADAPTATIVA I, II y III	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Identifica la interacción Antígeno-Anticuerpo</p> <p>Es capaz de incorporar el concepto de avidéz</p> <p>Comprende los mecanismos de generación de diversidad de los receptores.</p>	<p><b>RESPUESTA INNUNNE ADAPTATIVA I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se reconocerán las distintas regiones de la molécula de anticuerpo con énfasis en: el dominio de inmunoglobulina como unidad estructural, la zona de reconocimiento del antígeno y la región que</li> <li>➤ Determina las funciones efectoras de los mismos. Comprender aspectos de la fisicoquímica de la</li> <li>➤ Reacción antígeno-anticuerpo y los conceptos de afinidad, especificidad y avidéz.</li> </ul>
<p>Reconoce los mecanismos celulares de presentación de antígenos</p>	<p><b>RESPUESTA INNUNNE ADAPTATIVA II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Con respecto a la respuesta Inmue Adaptativa II el objetivo es estudiar los mecanismos genéticos que dan lugar a la generación de los receptores de los linfocitos B y T vírgenes comprendiendo los procesos de recombinación somática y de diversidad de unión.</li> <li>➤ Entender los mecanismos de diversificación del receptor de los</li> <li>➤ linfocitos B durante la respuesta inmune (hipermutación somática)</li> </ul>
	<p><b>RESPUESTA INNUNNE ADAPTATIVA III</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El objetivo es estudiar la estructura y función de las moléculas (MHC) involucradas en la presentación de antígenos a los linfocitos T.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comprender la flexibilidad que tienen las moléculas del MHC para unir un gran repertorio de péptidos y donde se forman y cómo es el tráfico de los complejos MHC – péptido.</li> <li>➤ Estudiar la organización génica del MHC y la importancia biológica del poligenismo, la co-dominancia y el polimorfismo de estos genes.</li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

UNIDAD 4: RESPUESTA INMUNE ADAPTATIVA IV y V - INMUNIDAD MEDIADA POR LINFOCITOS T E Inmunidad medida por anticuerpos	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende la activación y diferenciación de los linfocitos B y T</p> <p>Es capaz de entender los la colaboración existente entre los linfocitos B y T</p> <p>Reconoce los mecanismos que generan la respuesta de los anticuerpos frente a los haptenos</p>	<p>INMUNIDAD MEDIADA POR LINFOCITOS T E INMUNIDAD MEDIDA POR ANTICUERPOS</p> <p>El objetivo es esta unidad es entender cómo se dispara y progresa la respuesta de anticuerpos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comprender la relación entre la respuesta inmune innata y los requisitos de activación, así como su influencia sobre la diferenciación de los linfocitos T vírgenes.</li> <li>➤ Estudiar las distintas poblaciones de linfocitos T efectores y su funcionalidad en relación a los principales tipos de agentes invasores</li> <li>➤ Comprender las diferencias y la relevancia biológica vinculadas a la respuesta contra antígenos T independientes y T dependientes.</li> <li>➤ Entender los principios de la colaboración entre linfocitos B y T, y la importancia de los eventos que se desarrollan en el centro germinal (maduración de afinidad, cambio de clase y generación de memoria)</li> <li>➤ Comprender los mecanismos que posibilitan la generación de una respuesta de anticuerpos contra moléculas pequeñas (haptenos)</li> </ul>

UNIDAD 5: RESPUESTA INMUNE ADAPTATIVA VI: MECANISMOS DE TOLERANCIA y SISTEMA INMUNE DE LAS MUCOSAS	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende los eventos que dan lugar a la generación</p>	<p>Tolerancia Central y Tolerancia Periférica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comprender los mecanismos de control que ocurren durante el</li> </ul>

<p>de linfocitos T y B vírgenes.</p> <p>Logra visualizar las particularidades inmunológicas de las mucosas.</p>	<p>desarrollo (tolerancia central), así como los que ocurren en los distintos sitios anatómicos (tolerancia periférica) a los efectos de evitar la reactividad contra componentes propios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Entender el rol de las células T reguladoras en el control de la tolerancia haciendo foco en el intestino como modelo, se analizarán los componentes solubles y las poblaciones celulares que participan en su respuesta inmune innata así como los órganos linfoides asociados.</li> <li><input type="checkbox"/> Se estudiarán los mecanismos de entrada de antígenos, la inducción de respuestas adaptativas y la interconexión con el resto del organismo mediante patrones selectivos de circulación de los linfocitos efectos generados localmente.</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

UNIDAD 6: SISTEMA INMUNE EN ACCIÓN I: RESPUESTA CONTRA BACTERIAS Y PARÁSITOS, VIRUS Y TUMORES	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Será capaz de diferenciar los mecanismos de inmunidad específicos</p>	<p>El objetivo de esta unidad es presentar al estudiante ejemplos específicos de infecciones causadas por bacterias, parásitos, virus y tumores de modo que se visualice a los distintos componentes del sistema inmune. Comprendiendo los conceptos centrales de la inmunidad, incluyendo la antiviral y antitumoral.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Visualizar a los distintos componentes del sistema inmune actuando concertadamente para eliminarlos: reconocimiento por el sistema inmune innato y activación celular.</li> <li><input type="checkbox"/> Activación de la respuesta adaptativa, mecanismos efectores para la eliminación los diferentes patógenos.</li> <li><input type="checkbox"/> Se detallarán algunos de los mecanismos que utilizan estos patógenos para evadir la respuesta inmune correspondiente.</li> <li><input type="checkbox"/> Se identificarán y caracterizarán los mecanismos efectos propios de la inmunidad innata y adaptativa que median la defensa frente a infecciones virales y frente a células cancerígenas.</li> <li><input type="checkbox"/> Se describirán algunos de los mecanismos de evasión del sistema inmune empleados por los virus y las células tumorales.</li> </ul>

UNIDAD 7: MANIPULACIÓN DEL SISTEMA INMUNE: DESARROLLO DE VACUNAS E INMUNOTERAPIAS	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
	<p>El objetivo de esta unidad es estudiar las formas de manipulación del sistema inmune con fines profilácticos o terapéuticos</p> <p>¿Como protegen las vacunas?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Comprender el principio de funcionamiento, estrategias de generación y principales componentes de las vacunas.</li> <li><input type="checkbox"/> Mecanismos efectores. Naturaleza de la Vacuna y su influencia en tipo de mecanismo efector inducido.</li> <li><input type="checkbox"/> Otros factores como rutas de administración</li> <li><input type="checkbox"/> Utilización de componentes del sistema en Inmunoterapia, anticuerpos terapéuticos y toma de acción.</li> </ul> <p>¿Como se logra generar una vacuna efectiva?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Concepto de adyuvante. Ejemplos</li> </ul>

### PROPUESTA METODOLÓGICA

La formación terciaria implica considerar la enseñanza como situaciones a resolver que precisan de la movilización de saberes disciplinares y que por ello es necesario su aprendizaje.

Estas situaciones deben estar contextualizadas, razón por la cual se deberán elegir aquellas que sean relevantes y que se relacionen con la orientación que esta formación técnica atiende.

En el marco del enfoque integrador de las diferentes disciplinas que conforman el diseño curricular, se hace necesario enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiera del aporte de conocimientos provenientes de los diferentes espacios de formación.

La asignatura Inmunología para el Tecnólogo en Biotecnología debe ser conceptualizado por el docente, como un área de formación tecnológica con una perspectiva científica, por lo que requiere de una correcta articulación entre el área tecnológica, el área educativa y el área científica.

Se trabajará desde una concepción de Ciencia que considera su estudio como un proceso, en el que los saberes científicos tienen un carácter dinámico y perecedero.

Las nuevas tecnologías aplicadas a la Biotecnología, requieren de una actualización constante.

Este curso posee un fuerte marco teórico, el cual debe complementarse con actividades prácticas, las cuales deben ser planificadas, con la finalidad de construir o reforzar conceptos.

El docente a partir de su planificación, justificará el desarrollo de posibles actividades prácticas.

## EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado, conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los alumnos aprendan. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el alumno sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Así conceptualizada, la evaluación tiene un carácter continuo, pudiéndose reconocerse en ese proceso distintos momentos.

La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula y su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Anthony DeFranco, Richard Locksley and Miranda Robertson		Immunity The Immune Response in Infectious and Inflammatory Disease		
Kenneth Murphy		Janeway's Immunobiology		
Abul K. Abbas, Andrew H. H. Lichtman		INMUNOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR		



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		2°	Segundo	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		4°	Cuarto	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	Est. Biotecnología	
ASIGNATURA		37731	Fisiología vegetal	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La biotecnología puede definirse como “cualquier aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o derivados, para generar o modificar productos y procesos para usos específicos”. Esta misma definición hace que las investigaciones, desarrollos, procesos o productos biotecnológicos, surjan necesariamente de la integración de diferentes disciplinas científicas y aplicaciones técnicas. En los últimos 25 años los avances registrados en áreas como la ingeniería genética, la informática, las nanotecnologías y otras, han hecho posible comprender, diseñar y desarrollar productos revolucionarios y aplicaciones innovadoras que se han trasladado rápidamente del laboratorio a la industria.

Un rasgo distintivo de la biotecnología moderna es que requiere de grupos de investigación, desarrollo e innovación altamente multidisciplinarios capaces de incursionar en las distintas disciplinas requeridas. Además para hacer factible la transferencia de estos desarrollos a los diferentes sectores productivos, es imprescindible que exista una fuerte interrelación y cooperación entre universidades e institutos de investigación, que es donde generalmente se realiza investigación de frontera, y empresas de diferentes sectores de la economía que se benefician con los resultados o aplicaciones generadas a partir de los resultados de las investigaciones.

Tradicionalmente la Fisiología Vegetal ha sido definida como la ciencia que estudia el funcionamiento de las plantas, y se ha ocupado de temas tales como los intercambios de materia y energía entre las plantas y el ambiente, la regulación del crecimiento y desarrollo, y las adaptaciones de las plantas a diversos ambientes. En la actualidad, esta disciplina presenta amplias zonas de contacto con la Biotecnología, donde sus conocimientos se entrelazan con los de otras disciplinas afines (bioquímica, biología molecular y celular, genética, ecología, etc.).

## OBJETIVOS

Esta asignatura tiene como objetivo que el estudiante conozca los fundamentos básicos de la Fisiología Vegetal, comprendiendo los fenómenos subyacentes a esta disciplina y su aporte al conocimiento biológico requerido para el desarrollo de diversos bioprocesos en el sector agrícola y ambiental.

## CONTENIDOS (el orden de prioridad lo definirá cada docente)

### Introducción.

La fisiología vegetal y su relación con otras materias (Botánica: anatomía y morfología, Bioquímica, Fisiocoquímica, Ecología, Suelo y Fertilidad).

Estructura de la planta. La célula vegetal: estructura y particularidades, organelos celulares.

### Metabolismo del carbono.

Anatomía de la hoja.

Anatomía y fisiología de los estomas.

Fotosíntesis.

Fase primaria (fotoquímica). Diagrama "Z". Fotosistema II, fotosistema I.

Fase secundaria (bioquímica). Ciclo de Calvin (plantas tipo C-3). Ciclo de Hatch y Slack (plantas tipo C-4). Plantas tipo CAM.

Respiración en las plantas.

Respiración oxidativa. Fotorrespiración. Factores ambientales.

Comparación de plantas tipo C-3, C-4 y CAM.

### Las plantas y el agua.

Anatomía y morfología de la raíz.

Anatomía del tallo. Elementos conductores: el tejido vascular. Xilema y floema.

Propiedades del agua. Potencial químico y potencial hídrico. Factores que afectan el potencial químico y el potencial hídrico.

Relaciones hídricas en células y tejidos.

Relaciones hídricas en la planta. Movimiento del agua en el sistema suelo-planta-atmósfera. Efecto de "Stress" hídrico. Mecanismos de resistencia a la sequía ("stress").

#### Nutrición mineral.

Macro y micronutrientes. Concepto de esencialidad.

Funciones de los elementos esenciales.

Concepto de deficiencia y principales síntomas. Absorción de los elementos minerales por la planta. Vías y mecanismos de absorción (transporte activo y pasivo).

#### Metabolismo del nitrógeno.

Absorción, reducción y asimilación.

Fijación biológica del nitrógeno.

Los compuestos nitrogenados durante el ciclo vegetativo.

Relaciones entre el metabolismo del nitrógeno y el metabolismo del carbono.

#### Translocación de sustancias en la planta.

Transporte de solutos inorgánicos. Xilema

Transporte de solutos orgánicos. Carga y descarga del floema.

Concepto de fuente-fosa.

Mecanismos de transporte.

#### Fitohormonas.

Auxinas.

Giberelinas.

Citoquininas.

Ácido abscísico.

Etileno.

#### Crecimiento y desarrollo.

Crecimiento celular.

Fases del desarrollo.

Factores que afectan el desarrollo.

Factores internos (hormonas).

Factores externos (temperatura, luz, nutrientes, agua).  
Senescencia, muerte y rejuvenecimiento de los vegetales.

Floración.

Factores internos.  
Fotoperiodismo.  
Vernalización.

Fruto.

Cuajado.  
Desarrollo inicial y crecimiento.  
Maduración.

Propagación.

Propagación sexual: semilla. Dormancia y germinación.  
Propagación asexual.  
Propagación "in vitro".

Fisiología del stress.

Stress biótico.  
Stress abiótico.  
Efecto de la temperatura.  
Stress hídrico y salino.

Biotecnología vegetal.

El genoma vegetal.  
Manipulación del genoma en plantas.  
Biotecnología para la agricultura.

## PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere que el trayecto disciplinar sea abordado bajo la modalidad de un taller, con recursos didácticos diferentes que pueden ir desde presentaciones en ppt, posters, seminarios, análisis de proyectos y ensayos experimentales gestionados por institutos de investigación y empresas, ó intercambios de otra modalidad seleccionada por el docente de acuerdo al perfil del grupo.

## EVALUACIÓN

Se rige por el Reglamento vigente.

De acuerdo a las formas de presentación de los temas (cuando estos queden a cargo de los alumnos), se deberá plantear una grilla de evaluación con criterios claros, estableciendo el puntaje que el docente considere adecuado para cada ítem y la misma se dará a conocer con antelación al estudiante.

Las presentaciones podrán ser de carácter individual y/o grupal.

## BIBLIOGRAFÍA

Fundamentos de Fisiología Vegetal. Azcón-Bieto & Talon. Primera Edición, 2000.

Plant Physiology. Taiz & Zeiger. 1991, 1998. Última edición 2002

Fisiología y Bioquímica Vegetal. Azcón-Bieto & Talon. Primera Edición, 1993.

Fisiología Vegetal. Salisbury & Ross. 1992.

Fisiología Vegetal. Barceló Coll. 1987.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		3°	Tercero	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		5°	Quinto	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	Est. Biotecnología	
ASIGNATURA		05071	Bioprocesos ambiente y residuos	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La biotecnología puede definirse como “cualquier aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o derivados, para generar o modificar productos y procesos para usos específicos”. Esta misma definición hace que las investigaciones, desarrollos, procesos o productos biotecnológicos, surjan necesariamente de la integración de diferentes disciplinas científicas y aplicaciones técnicas.

Un rasgo distintivo de la biotecnología moderna es que requiere de grupos de investigación, desarrollo e innovación altamente multidisciplinarios capaces de incursionar en las distintas disciplinas requeridas. Además para hacer factible la transferencia de estos desarrollos a los diferentes sectores productivos, es imprescindible que exista una fuerte interrelación y cooperación entre universidades e institutos de investigación, que es donde generalmente se realiza investigación de frontera, y empresas de diferentes sectores de la economía que se benefician con los resultados o aplicaciones generadas a partir de los resultados de las investigaciones.

En este proceso se consolida la percepción de que la biotecnología no puede concebirse como un conjunto de tecnologías enfocada a la generación y aplicación de conocimientos provenientes de disciplinas aisladas (bioquímica, genética, etc.) sino como un tipo de actividad mucho más multidisciplinaria, en donde, a través de la convergencia de varias estrategias, conocimientos y herramientas pueden vislumbrarse soluciones para diversas problemáticas socio-económicas en base al desarrollo de productos y servicios intensivos en conocimiento. En este contexto, el ámbito laboral y social en que se desempeñará el Tecnólogo en Biotecnología incluirá diversos escenarios donde desarrollarán tareas relacionadas con la identificación, optimización, y control de parámetros productivos en bioprocesos.

## OBJETIVOS

Adquirir una visión de las aplicaciones de la biotecnología para la resolución de problemas a escala ecosistémica y el desarrollo de servicios ambientales, incluyendo el diseño y evaluación de diversas acciones de biorremediación.

Identificar y analizar casos de aplicaciones biotecnológicas orientadas al sector medioambiental y la gestión de residuos, basadas en avances del conocimiento aportado por diversas disciplinas (biología celular y molecular, genética, fisiología, etc.) para la resolución de problemas productivos de interés social y económico.

Contribuir al conocimiento de los estudiantes respecto a capacidades actuales y potenciales de empresas e instituciones de I+D para generar y utilizar productos y servicios agrobiotecnológicos.

## CONTENIDOS

1. Tendencias y perspectivas actuales en bioprocesos vinculados con monitoreo y gestión ambiental. Impactos de la Biotecnología en el sector medioambiental a nivel internacional y nacional.
2. Revisión de ventajas y limitantes existentes para implementación de procesos de biorremediación. Oportunidades existentes para desarrollar servicios ambientales para diversos sectores económicos (agro, industria, minería, etc.).
3. Desarrollo de protocolos aplicables en tratamiento de residuos y contaminantes específicos (in situ y ex situ). Selección de fuentes de información apropiadas e integración de aportes interdisciplinarios.
4. Identificación de vías metabólicas y procesos biológicos a ser considerados como componentes del diseño de soluciones biotecnológicas para problemas ambientales específicos
5. Importancia del conocimiento sobre organización ecosistémica y dinámica de poblaciones microbianas adaptables para el desarrollo de tratamientos medioambientales.
6. Desarrollo de hipótesis verificables sobre procesos de biorremediación. Revisión de literatura científico-tecnológica y validación experimental (laboratorio y escala piloto)
7. Revisión de sistemas usados en tratamiento de residuos domiciliarios e industriales. Monitoreo de organismos y procesos biológicos involucrados.
8. Implementación de bioprocesos ambientales y de gestión de residuos a escala de campo para diversos sectores económicos (agro, industria, minería, etc.).

## PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere que el trayecto disciplinar sea abordado bajo la modalidad de un taller, con recursos didácticos diferentes que pueden ir desde presentaciones en ppt, posters, seminarios, visitas a laboratorios, organización de demostraciones sobre gestión de bioprocesos aplicados al sector

medioambiental y la gestión de residuos en institutos de investigación y empresas, ó intercambios de otra modalidad seleccionada por el docente de acuerdo al perfil del grupo.

### EVALUACIÓN

Se rige por el Reglamento vigente.

De acuerdo a las formas de presentación de los temas (cuando estos queden a cargo de los alumnos), se deberá plantear una **grilla de evaluación con criterios claros**, estableciendo el puntaje que el docente considere adecuado para cada ítem y la misma se dará a conocer con antelación al estudiante.

Las presentaciones podrán ser de carácter individual y/o grupal.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Bioremediation of aquatic and terrestrial ecosystem. Ed. M. Fingerman and R. Nagabhushanam. Science Publishers. ISBN 1-57808-364-8

Bioremediation engineering: design and application. John T. Cookson, Jr. McGraw-Hill, ISBN: 0-07-012614-3

Environmental bioremediation technologies. Ed. S. Singh and R. Tripathi. Springer Science and Business Media. ISBN: 3540347909



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		3°	Tercero	
TRAYECTO		----- -	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		5°	Quinto	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	Est. Biotecnología	
ASIGNATURA		05072	Bioprocesos Alimentarios	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CERP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La biotecnología puede definirse como “cualquier aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o derivados, para generar o modificar productos y procesos para usos específicos”. Esta misma definición hace que las investigaciones, desarrollos, procesos o productos biotecnológicos, surjan necesariamente de la integración de diferentes disciplinas científicas y aplicaciones técnicas.

Un rasgo distintivo de la biotecnología moderna es que requiere de grupos de investigación, desarrollo e innovación altamente multidisciplinarios capaces de incursionar en las distintas disciplinas requeridas. Además para hacer factible la transferencia de estos desarrollos a los diferentes sectores productivos, es imprescindible que exista una fuerte interrelación y cooperación entre universidades e institutos de investigación, que es donde generalmente se realiza investigación de frontera, y empresas de diferentes sectores de la economía que se benefician con los resultados o aplicaciones generadas a partir de los resultados de las investigaciones.

En este proceso se consolida la percepción de que la biotecnología no puede concebirse como un conjunto de tecnologías enfocada a la generación y aplicación de conocimientos provenientes de disciplinas aisladas (bioquímica, genética, etc.) sino como un tipo de actividad mucho más multidisciplinaria, en donde, a través de la convergencia de varias estrategias, conocimientos y herramientas pueden vislumbrarse soluciones para diversas problemáticas socio-económicas en base al desarrollo de productos y servicios intensivos en conocimiento. En este contexto, el ámbito laboral y social en que se desempeñará el Tecnólogo en Biotecnología incluirá diversos escenarios donde desarrollarán tareas relacionadas con la identificación, optimización, y control de parámetros productivos en bioprocesos.

## OBJETIVOS

Identificar y analizar casos de aplicaciones biotecnológicas orientadas al sector alimentario, basadas en avances del conocimiento aportado por diversas disciplinas (biología celular y molecular, genética, fisiología, etc.) para la resolución de problemas productivos de interés social y económico.

Contribuir al conocimiento de los estudiantes respecto a capacidades actuales y potenciales de empresas e instituciones de I+D para generar y utilizar productos y servicios agro biotecnológicos.

## CONTENIDOS

1. Tendencias y perspectivas actuales en bioprocesos vinculados con transformación industrial de materias primas en alimentos. Impactos de la Biotecnología en el sector alimentario a nivel internacional y nacional.
2. Tipos de bioprocesos aplicados en industrias alimentarias. Estrategias de desarrollo y producción.
3. Selección de inóculo. Fuentes naturales y microorganismos recombinantes.
4. Cultivo inóculo (semilla). Medios de cultivo. Requerimientos nutricionales. Cinéticas de crecimiento.
5. Tipos y formas de operación de fermentadores. Tipos de fermentadores. Operación en batch, fed- batch, continuos y con recicló. Componentes de un fermentador.
6. Análisis de fermentadores. Ecuaciones de balance y cinéticas. Quimiostato.
7. Esterilización. Medios de cultivo. Equipo. Aire. Sanitización. Consideraciones particulares. Esterilización por vapor. Manejo aséptico.
8. Instrumentación y control. Monitoreo, control y automatismo de parámetros.
9. Escalado. Modelos de escalado, parámetros geométricos, correlación por  $kLa$ , potencia/vol.
10. Evaluación técnica y económica de procesos biotecnológicos alimentarios a escala comercial: análisis de casos a nivel nacional e internacional.

## PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere que el trayecto disciplinar sea abordado bajo la modalidad de un taller, con recursos didácticos diferentes que pueden ir desde presentaciones en ppt, posters, seminarios, visitas a laboratorios, organización de demostraciones sobre gestión de bioprocesos agrarios en institutos de investigación y empresas, ó intercambios de otra modalidad seleccionada por el docente de acuerdo al perfil del grupo.

## EVALUACIÓN

De acuerdo a las formas de presentación de los temas (cuando estos queden a cargo de los alumnos), se deberá plantear una grilla de evaluación con criterios claros, estableciendo el puntaje que el docente considere adecuado para cada ítem y la misma se dará a conocer con antelación al estudiante.

Las presentaciones podrán ser de carácter individual y/o grupal.

Se rige por el Reglamento de Pasaje de Grado vigente.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Bailey, J.E.; Ollis, D.F. Biochemical Engineering Fundamentals. 2nd edition, Mc Graw Hill, New York, 1986

Isolation and purification of proteins. Edited by: Rajni Hatti-Kaul and Bo Mattiasson. Marcel Dekker. 2003. ISBN 0-8247-0726-5

Bioseparations Science and Engineering (Topics in Chemical Engineering). by R.G. Harrison, P.W. Todd, S.R. Rudge, D. Petrides. (Oxford University Press) 2003. ISBN 0-19-512340-9

Bioseparations Engineering: Principles, Practice, and Economics. By Michael R. Ladisch. John Wiley & Sons. 2001. ISBN 0-471-24476-7

Principles of Bioprocess Engineering. By Raja Ghosh. World Scientific Publishing. 2006. ISBN 981-256-892-1

Documentos técnicos y catálogos de proveedores.

Documentos de calidad OMS, FDA, Comunidad Europea.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		3°	Tercero	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		5°	Quinto	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	Est. Biotecnología	
ASIGNATURA		05073	Bioprocesos salud humana y animal	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La biotecnología puede definirse como “cualquier aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o derivados, para generar o modificar productos y procesos para usos específicos”. Esta misma definición hace que las investigaciones, desarrollos, procesos o productos biotecnológicos, surjan necesariamente de la integración de diferentes disciplinas científicas y aplicaciones técnicas.

Un rasgo distintivo de la biotecnología moderna es que requiere de grupos de investigación, desarrollo e innovación altamente multidisciplinarios capaces de incursionar en las distintas disciplinas requeridas. Además para hacer factible la transferencia de estos desarrollos a los diferentes sectores productivos, es imprescindible que exista una fuerte interrelación y cooperación entre universidades e institutos de investigación, que es donde generalmente se realiza investigación de frontera, y empresas de diferentes sectores de la economía que se benefician con los resultados o aplicaciones generadas a partir de los resultados de las investigaciones.

En este proceso se consolida la percepción de que la biotecnología no puede concebirse como un conjunto de tecnologías enfocada a la generación y aplicación de conocimientos provenientes de disciplinas aisladas (bioquímica, genética, etc.) sino como un tipo de actividad mucho más multidisciplinaria, en donde, a través de la convergencia de varias estrategias, conocimientos y herramientas pueden vislumbrarse soluciones para diversas problemáticas socio-económicas en base al desarrollo de productos y servicios intensivos en conocimiento. En este contexto, el ámbito laboral y social en que se desempeñará el Tecnólogo en Biotecnología incluirá diversos escenarios donde desarrollarán tareas relacionadas con la identificación, optimización, y control de parámetros productivos en bioprocesos.

## OBJETIVOS

Introducir criterios aplicados para el diseño de procesos y plantas biotecnológicas. Analizar casos de bioprocesos en el sector de salud humana y animal, desde las materias primas hasta al producto terminado, evaluándolos del punto de vista técnico y económico.

Identificar y analizar casos de aplicaciones biotecnológicas orientadas al sector de salud humana y animal, basadas en avances del conocimiento aportado por diversas disciplinas (biología celular y molecular, genética, fisiología, etc.) para la resolución de problemas productivos de interés social y económico.

Contribuir al conocimiento de los estudiantes respecto a capacidades actuales y potenciales de empresas e instituciones de I+D para generar y utilizar productos y servicios agrobiotecnológicos.

## CONTENIDOS

- 1- Diseño de un bioproceso. Escalamiento productivo (laboratorio, piloto, industria).
- 2- Diseño de plantas biotecnológicas.
- 3- Garantía de calidad y buenas prácticas de manufactura en salud humana y animal.
- 4- Buenas prácticas de laboratorio y ensayos clínicos en salud humana y animal.
- 5- Análisis de bioprocesos aplicados en salud humana y animal. Desarrollo de una vacuna. Producción de una proteína recombinante. Implementación de diagnósticos moleculares.
- 6- Evaluación técnica y económica de procesos biotecnológicos a escala comercial: análisis de casos a nivel nacional e internacional.

## PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere que el trayecto disciplinar sea abordado bajo la modalidad de un taller, con recursos didácticos diferentes que pueden ir desde presentaciones en ppt, posters, seminarios, visitas a laboratorios, organización de demostraciones sobre gestión de bioprocesos en salud humana y animal en institutos de investigación y empresas, ó intercambios de otra modalidad seleccionada por el docente de acuerdo al perfil del grupo.

## EVALUACIÓN

Se rige por el Reglamento vigente.

De acuerdo a las formas de presentación de los temas (cuando estos queden a cargo de los alumnos), se deberá plantear una grilla de evaluación con criterios claros, estableciendo el puntaje que el docente considere adecuado para cada ítem y la misma se dará a conocer con antelación al estudiante.

Las presentaciones podrán ser de carácter individual y/o grupal.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Bailey, J.E.; Ollis, D.F. Biochemical Engineering Fundamentals. 2nd edition, Mc Graw Hill, New York, 1986

Isolation and purification of proteins. Edited by: Rajni Hatti-Kaul and Bo Mattiasson. Marcel Dekker. 2003. ISBN 0-8247-0726-5

Bioseparations Science and Engineering (Topics in Chemical Engineering). by R.G. Harrison, P.W. Todd, S.R. Rudge, D. Petrides. (Oxford University Press) 2003. ISBN 0-19-512340-9

Bioseparations Engineering: Principles, Practice, and Economics. By Michael R. Ladisch. John Wiley & Sons. 2001. ISBN 0-471-24476-7

Principles of Bioprocess Engineering. By Raja Ghosh. World Scientific Publishing. 2006. ISBN 981-256-892-1

Documentos técnicos y catálogos de proveedores.

Documentos de calidad OMS, FDA, Comunidad Europea.



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		3°	Tercero	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		5°	Quinto	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	Est. Biotecnología	
ASIGNATURA		05074	Bioprocesos agrarios	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La biotecnología puede definirse como “cualquier aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o derivados, para generar o modificar productos y procesos para usos específicos”. Esta misma definición hace que las investigaciones, desarrollos, procesos o productos biotecnológicos, surjan necesariamente de la integración de diferentes disciplinas científicas y aplicaciones técnicas.

Un rasgo distintivo de la biotecnología moderna es que requiere de grupos de investigación, desarrollo e innovación altamente multidisciplinarios capaces de incursionar en las distintas disciplinas requeridas. Además para hacer factible la transferencia de estos desarrollos a los diferentes sectores productivos, es imprescindible que exista una fuerte interrelación y cooperación entre universidades e institutos de investigación, que es donde generalmente se realiza investigación de frontera, y empresas de diferentes sectores de la economía que se benefician con los resultados o aplicaciones generadas a partir de los resultados de las investigaciones.

En este proceso se consolida la percepción de que la biotecnología no puede concebirse como un conjunto de tecnologías enfocada a la generación y aplicación de conocimientos provenientes de disciplinas aisladas (bioquímica, genética, etc.) sino como un tipo de actividad mucho más multidisciplinaria, en donde, a través de la convergencia de varias estrategias, conocimientos y herramientas pueden vislumbrarse soluciones para diversas problemáticas socio-económicas en base al desarrollo de productos y servicios intensivos en conocimiento. En este contexto, el ámbito laboral y social en que se desempeñará el Tecnólogo en Biotecnología incluirá diversos escenarios donde desarrollarán tareas relacionadas con la identificación, optimización, y control de parámetros productivos en bioprocesos.

## OBJETIVOS

Identificar y analizar casos de aplicaciones biotecnológicas orientadas al sector agropecuario y agroindustrial, basadas en avances del conocimiento aportado por diversas disciplinas (biología celular y molecular, genética, fisiología, etc.) para la resolución de problemas productivos de interés social y económico.

Contribuir al conocimiento de los estudiantes respecto a capacidades actuales y potenciales de empresas e instituciones de I+D para generar y utilizar productos y servicios agrobiotecnológicos.

## CONTENIDOS

1. Tendencias y perspectivas actuales en bioprocesos agrarios. Impactos de la Biotecnología en el sector agropecuario a nivel internacional y nacional.
2. Biotprocesos agrarios que promueven la agricultura sustentable. Utilización de inoculantes biológicos (biofertilizantes y promotores del crecimiento vegetal) y estrategias de biocontrol y bioregulación aplicadas en producción vegetal y animal.
3. Cultivo de tejidos vegetales. Regeneración de plantas in vitro. Organización del laboratorio y técnicas básicas de cultivo de tejidos. Aplicaciones del cultivo de tejidos vegetales.
4. Producción de plantas micropropagadas. Gestión de la producción. Factores que inciden en el proceso de micropropagación masiva. Montaje del laboratorio y costos de producción. Aseguramiento de calidad genético-sanitaria.
5. Aplicaciones de la tecnología de manipulación genética para el desarrollo de cultivos con tolerancia a sustancias químicas y estreses bióticos y abióticos. Pruebas de campo con plantas transgénicas bajo condiciones de bioseguridad. Liberación comercial de plantas transgénicas.
6. Aplicaciones de la tecnología de marcadores moleculares en el mejoramiento genético de plantas y animales de interés agropecuario. Diseño e implementación de sistemas de genotipado molecular.
7. Aplicaciones del diagnóstico molecular en los campos de sanidad vegetal y salud animal. Identificación genética aplicada en procesos de trazabilidad de productos vegetales y animales.
8. Valorización de productos naturales y aseguramiento de calidad en productos agroindustriales mediante agrobiotecnologías. Industrias innovadoras basadas en biomasa: biocombustibles y biorrefinerías integradas.

## PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere que el trayecto disciplinar sea abordado bajo la modalidad de un taller, con recursos didácticos diferentes que pueden ir desde presentaciones en ppt, posters, seminarios, visitas a laboratorios, organización de demostraciones sobre gestión de bioprocesos agrarios en institutos de investigación y empresas, ó intercambios de otra modalidad seleccionada por el docente de acuerdo al perfil del grupo.

## EVALUACIÓN

Se rige por el Reglamento vigente.

De acuerdo a las formas de presentación de los temas (cuando estos queden a cargo de los alumnos), se deberá plantear una **grilla de evaluación con criterios claros**, estableciendo el puntaje que el docente considere adecuado para cada ítem y la misma se dará a conocer con antelación al estudiante.

Las presentaciones podrán ser de carácter individual y/o grupal.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Biotechnología y Mejoramiento Vegetal. Eds. V. Echenique, C. Rubinstein, L. Mroginski, 2004, ISBN: 987-521-138-9, 424 pp.

Plant Tissue Culture: techniques and experiments. Roberta Smith, 2000, ISBN: 126503427, 231 pp

AgBioForum (The Journal of Agrobiotechnology Management & Economics):  
<http://www.agbioforum.org/index.htm>



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

		PROGRAMA		
		Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo	
PLAN		Plan 2021		
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología	
MODALIDAD		Presencial		
AÑO		3°	Tercero	
TRAYECTO		-----	-----	
SEMESTRE/ MÓDULO		5°	Quinto	
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	Est. Biotecnología	
ASIGNATURA		28787	Metodología de proyecto aplicado	
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°

## FUNDAMENTACIÓN

La biotecnología puede definirse como “cualquier aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o derivados, para generar o modificar productos y procesos para usos específicos”. Esta misma definición hace que las investigaciones, desarrollos, procesos o productos biotecnológicos, surjan necesariamente de la integración de diferentes disciplinas científicas y aplicaciones técnicas. En los últimos 25 años los avances registrados en áreas como la ingeniería genética, la informática, las nanotecnologías y otras, han hecho posible comprender, diseñar y desarrollar productos revolucionarios y aplicaciones innovadoras que se han trasladado rápidamente del laboratorio a la industria.

Un rasgo distintivo de la biotecnología moderna es que requiere de grupos de investigación, desarrollo e innovación altamente multidisciplinarios capaces de incursionar en las distintas disciplinas requeridas. Además para hacer factible la transferencia de estos desarrollos a los diferentes sectores productivos, es imprescindible que exista una fuerte interrelación y cooperación entre universidades e institutos de investigación, que es donde generalmente se realiza investigación de frontera, y empresas de diferentes sectores de la economía que se benefician con los resultados o aplicaciones generadas a partir de los resultados de las investigaciones.

En este contexto, se propone que los estudiantes desarrollen experiencias de primera mano en la resolución de problemas en base a la integración de estrategias, conocimientos técnicos y herramientas metodológicas enfocadas en la gestión de proyectos aplicados, que faciliten el diseño, validación y desarrollo industrial de productos y servicios biotecnológicos innovadores, considerando los problemas vinculados con la propiedad intelectual e industrial y una correcta evaluación económica de su viabilidad.

## OBJETIVOS

Establecer un marco metodológico para la gestión de proyectos innovadores, promoviendo la terminología, la cultura y el lenguaje común que faciliten las comunicaciones, y fomentando la cultura de trabajo en equipos. Se espera que los estudiantes fortalezcan sus capacidades para aplicar los conocimientos adquiridos a través de diversos cursos del Tecnólogo en Biotecnología, dentro de un marco de referencia que busca optimizar la gestión de recursos disponibles para alcanzar los objetivos propuestos en un proyecto innovador, asegurando la sostenibilidad de las soluciones tecnológicas desarrolladas.

## CONTENIDOS

1. ¿Qué es un proyecto? Ciclo de vida del proyecto
2. Gestión de proyectos
3. Gobernanza del proyecto
4. Activos de la organización y entorno del proyecto
5. Alcance del proyecto
6. Cronograma (incluyendo optimización de recursos)
7. Presupuesto (incluyendo fuentes de financiamiento y evaluación ROI)
8. Análisis y mitigación de riesgos
9. Seguimiento. Automatización de procedimientos.
10. Control de gestión y cierre del proyecto

## PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere que el trayecto disciplinar sea abordado bajo la modalidad de un taller, con recursos didácticos diferentes que pueden ir desde presentaciones en ppt, posters, seminarios, análisis de proyectos gestionados por institutos de investigación y empresas, ó intercambios de otra modalidad seleccionada por el docente de acuerdo al perfil del grupo.

## EVALUACIÓN

Se rige por el Reglamento vigente.

De acuerdo a las formas de presentación de los temas (cuando estos queden a cargo de los alumnos), se deberá plantear una **grilla de evaluación con criterios claros**, estableciendo el puntaje que el docente considere adecuado para cada ítem y la misma se dará a conocer con antelación al estudiante.

Las presentaciones podrán ser de carácter individual y/o grupal.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fifth Edition

Haugan, Gregory: “Work Breakdown Structures for Projects, Programs and Enterprises”. The Management Concepts, Inc 2008.

Miller, Dennis: “Building a Project Work Breakdown Structure – Visualizing objectives, deliverables, activities and schedules”. ESI International Project Management Series; 5. CRC Press. Taylor & Francis Group, 2009

Guía Práctica de Gestión de Riesgos - Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación (INTECO). España. 2008



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2021			
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología		
MODALIDAD		Presencial			
AÑO		3°	Tercero		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		5°	Quinto		
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	EST. Biotecnología		
ASIGNATURA		76769	Virología		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha ___/___/___

## OBJETIVO

Esta asignatura tiene como objetivo acercar al estudiante al conocimiento en relación a los virus como agente patógeno, así como también su importancia como herramienta molecular, introduciéndolos a la virología aplicada.

Es fundamental promover una actitud crítica que permita al estudiante discutir los problemas planteados.

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Conceptos básicos de virología	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
Comprende el concepto de virus y lo relaciona con el concepto de ser vivo	Introducción <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Principales características de los virus. ¿Son considerados seres vivos?</li><li>➤ Reseña Histórica de la virología. Ejemplos de las enfermedades virales erradicadas y la problemática de las emergentes</li></ul>
Reconoce la estructura básica de los virus y los clasifica en función de ella	Morfología y estructura Viral <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Concepto de virión, cápside, viroides y priones</li><li>➤ Elementos básicos de la estructura viral: unidad estructural, capsómero, cápside, nueclocápside. Simetría Helicoidal, Icosaédrica y compleja. Virus desnudos y envueltos.</li></ul>
Identifica los mecanismos de interacción virus células y reconoce la permisividad celular	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Relación virus – célula</li><li>➤ Receptores e interacciones virales y celulares. Concepto de células permisivas y no permisivas. Interacción de la maquinaria celular, trasncripción y traducción</li></ul>
	Actividad Práctica Realizar un reconocimiento de los principales equipos en el laboratorio de virología

Unidad 2 Genética, Multiplicación y Respuesta a la infección viral	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Identifica las singularidades genéticas involucradas en la evolución de los diferentes tipos de virus según su genoma</p> <p>Comprende la importancia de los sustratos biológicos para la propagación</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para generar estrategias de caracterización viral</p>	<p>Genética</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Principales características de los genes virales.</li> <li>➤ Diversidad genómica y aspectos diferenciales que los caracterizan de otros genomas. Ruptura de dogmas.</li> <li>➤ Concepto de evolución viral. Mutación. Recombinación. Reordenamiento</li> <li>➤</li> </ul> <p>Multiplicación Viral</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Etapas y mecanismos de entrada del virus a la células</li> <li>➤ interacciones virales y celulares.</li> <li>➤ Estrategias de transcripción y replicación de los virus ARN. Ejemplos: de las diferentes familias Orthomyxoviridae, Picornaviridae, Paramyxoviridae, Reoviridae, Arenaviridae, Bunyaviridae, Retroviridae, Hepadnaviride</li> <li>➤ Estrategias de transcripción y replicación de los virus ADN. Ejemplos: Herpesviridae, Adenoviridae, Papillomaviridae</li> <li>➤ Maduración del virón y egreso de las partículas virales.</li> </ul> <p>Identificación Viral. Concepto de Efecto Citopático (ECP) producido por diferentes virus en diferentes líneas celulares</p> <p>Actividad Práctica Cultivo de células animales como sustrato biológico para la replicación viral. Técnicas de identificación viral</p>
Unidad 3: Virus relevantes para la Salud Humana y Animal	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende el concepto de virus y lo relaciona con el concepto de ser vivo</p>	<p>Introducción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Principales características de los virus. ¿Son considerados seres vivos?</li> <li>➤ Historia de la virología. Ejemplos de las enfermedades</li> </ul>

<p>Reconoce la estructura básica de los virus y los clasifica en función de ella</p> <p>Identifica los mecanismos de interacción virus células y reconoce la permisividad celular</p>	<p>virales erradicadas y la problemática de las emergentes.</p> <p>Morfología y estructura Viral</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Concepto de virion, cápside, viroides y priones</li> <li>➤ Elementos básicos de la estructura viral: unidad estructural, capsómero, cápside, nucleocápside. Simetría Helicoidal, Icosaédrica y compleja. Virus desnudos y envueltos.</li> <li>➤ Relación virus – célula</li> <li>➤ Receptores e interacciones virales y celulares. Concepto de células permisivas y no permisivas. Interacción de la maquinaria celular, transcripción y traducción</li> </ul> <p>Actividad Práctica</p> <p>Realizar un reconocimiento de los principales equipos en el laboratorio de virología</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Unidad 4: Aplicaciones Biotecnológicas – Bioseguridad**

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Reconoce los diferentes métodos de diagnóstico utilizados en virología</p> <p>Identifica las singularidades genéticas involucradas en la evolución de los diferentes tipos de virus según su genoma</p> <p>Comprende la importancia de los sustratos biológicos para la propagación</p>	<p>Diagnóstico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Métodos directos: aislamiento, detección de antígenos virales, microscopía electrónica.</li> <li>➤ Métodos indirectos: detección de anticuerpos por ELISA IFI</li> <li>➤ Biología molecular como herramienta de diagnóstico,</li> <li>➤ RT-PCR, qPCR, hibridación, secuenciación aplicada al diagnóstico.</li> <li>➤ Bioseguridad y conceptos de áreas en el laboratorio de Diagnóstico</li> </ul> <p>Vacunas Virales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Historia de las vacunas.</li> <li>➤ Tipos de vacunas virales.</li> </ul>

<p>Aplica los conocimientos teóricos para generar estrategias de caracterización viral</p>	<p>➤ Proceso de desarrollo de una vacuna viral. Ejemplos de desarrollo de vacunas virales.</p> <p>Actividad Práctica          Discusión de artículos relacionados          Cultivo de células animales e inoculación de huevos embrionados como sustrato biológico para la producción de y la formulación de vacunas virales</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## PROPUESTA METODOLÓGICA

Las asignaturas del área de ciencias, deben permitirle al egresado un adecuado desempeño en la actividad profesional, por el desarrollo de una práctica de valores sociales y positivos para el trabajo. Consolidar una conducta responsable frente al paciente y el ejercicio de la profesión que le motive a una formación continua al finalizar la carrera.

Se debe poseer una mente abierta a las posibilidades que genera el contexto en un determinado momento y/o hacia las ideas, aportes e iniciativas de los estudiantes, no solo al inicio de las actividades sino también durante toda la realización, pero siempre sin desviarse de los objetivos delimitados para cada unidad didáctica.

Este Curso Técnico Terciario debe ser conceptualizado por el docente, como un área de formación tecnológica con una perspectiva científica, por lo que requiere de una correcta articulación entre el área tecnológica, el área educativa y el área científica.

Se trabajará desde una concepción de Ciencia que considera su estudio como un proceso, en el que los saberes científicos tienen un carácter dinámico y perecedero, que se trata de una actividad condicionada por la Historia y la sociedad y que se lleva a cabo por seres subjetivos. Las nuevas tecnologías aplicadas a la Biotecnología, requieren de una actualización constante.

Este curso se concibe de forma tal que teoría y práctica constituye una única acción formadora.

## EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso continuo, pudiéndose reconocerse en él, distintos momentos, que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo.

Este carácter implica, por un lado conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los alumnos aprendan. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el alumno sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Las actividades de aula deben ser variadas y con grados de dificultad crecientes. La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula y su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Es fundamental realizar evaluaciones prácticas así como también la elaboración de un informe escrito realizado por el estudiante a partir de su participación en los seminarios y actividades prácticas.

## BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
CANN A.	2016	Principles of molecular virology		Academic Press.
FLINT SJ, et al.	2015.	Principles of Virology: Molecular Biology, Pathogenesis and Control		Washington D.C.: ASM Press. (4th edition).
DOMINGO E, Webster R, Holland J.	1999	Origin and evolution of viruses	London	Academic Press. ISBN-10: 0122203607
DOMINGO E.	1994	Virus en evolución	Madrid.	Eudema Universidad. ISBN: 9788477541912



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2021			
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología		
MODALIDAD		Presencial			
AÑO		3°	Tercero		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		6°	Sexto		
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	Est Biotecnología		
ASIGNATURA		05361	Calidad en bioprocesos		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

## OBJETIVOS

- Desarrollar competencias para enfrentarse a procesos productivos de control de los bioprocesos.
- Conocer sistemas de gestión de calidad con énfasis en el manejo de productos biotecnológicos, aseguramiento de la calidad y buenas prácticas en investigación, producción, control de calidad y distribución.

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción al concepto de Calidad y Buenas Prácticas de Elaboración de los Bioprocesos.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Logra identificar el concepto de Calidad y de Buenas Prácticas aplicado a la Industria Biotecnológica</p> <p>Conoce la indumentaria adecuada para el trabajo en un sector productivo, tomando en cuenta reglamentaciones y protocolos de acción.</p> <p>Sabe reconocer las instalaciones necesarias para el trabajo de acuerdo a las Normas de Bioseguridad y las Buenas Prácticas</p> <p>Reconoce la importancia de la trazabilidad durante la</p>	<p>Introducción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Generalidad del concepto de Calidad.</li> <li>➤ Concepto de organización.</li> <li>➤ Bioseguridad en el Laboratorio</li> <li>➤ Buenas Prácticas de Laboratorio (GLP)</li> <li>➤ Capacitación en el contexto de las GLPs</li> <li>➤ Requisitos de salud, vestimenta e higiene.</li> <li>➤ Gestión de documentos.</li> <li>➤ Trazabilidad de los productos de elaboración</li> </ul> <p>Instalaciones edilicias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Materiales y Servicios</li> <li>➤ Equipos de trabajo en la manipulación de productos biotecnológicos.</li> <li>➤ Proveedores de insumos.</li> <li>➤ Recepción, almacenamiento, manejo y expedición. Cuarentena, aprobación y rechazo de materiales y productos. Depósitos</li> </ul>

elaboración de un bioproceso	
Unidad 2: Técnicas de Control de Calidad en la Industria Biotecnológica aplicada a los Bioprocesos.	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Reconoce las principales técnicas y controles utilizados durante un bioproceso.</p> <p>Toma en cuenta las normas que aplican para la entrada de insumos, los controles de proceso, la salida y liberación del producto.</p> <p>Organiza técnicas de titulación para sistemas de producción determinados.</p> <p>Diseña estrategias de control de los procesos a través de diferentes insumos.</p>	<p>Técnicas más comúnmente utilizadas a Nivel Industrial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elaboración y control de un proceso productivo.</li> <li>➤ Liberación de producto terminado.</li> <li>➤ Estabilidad: principales aspectos.</li> <li>➤ Técnicas utilizadas en el Laboratorio de Control de Calidad en la Industria</li> <li>➤ Concepto de esterilidad, pureza y asepsia. Ejemplos</li> <li>➤ Concepto de las técnicas microbiológicas más frecuentes durante los bioprocesos</li> <li>➤ Controles personales. Controles ambientales. Controles de materias prima.</li> <li>➤ Controles Físicoquímicos.</li> <li>➤ Aplicaciones de los controles a nivel industrial: Control de pH, densidad, conductividad, cloro</li> <li>➤ Controles de calidad el Agua en la Industria.</li> <li>➤ Concepto de agua de producción, WFI.</li> <li>➤ Controles microbiológicos, LAL etc.</li> <li>➤ Muestreo, toma de muestra para análisis</li> <li>➤ Técnicas de Titulación. Concepto de titulación durante los procesos industriales, recuentos.</li> <li>➤ Titulaciones en animales, manejo de animales de laboratorio</li> <li>➤ Concepto de potencia y de eficacia.</li> <li>➤ Control de producto terminado, control de etiquetas, prospectos, control de envasado</li> <li>➤ Uso de herramientas para la mejora de la calidad. Diagramas de flujo, tormenta de ideas, gráfico de</li> </ul>

	<p>Gantt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Armado de certificado de análisis</li> </ul> <p>Actividad práctica</p> <p>Debe de estar relacionada al armado de un bioprocesos donde pueda identificar los controles durante el mismo utilizando alguna de las herramientas dadas en clase.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Unidad 3: Aseguramiento de la Calidad de los Bioprocesos**

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Conoce los conceptos referentes a gestión de la calidad.</p> <p>Aplica conceptos de gestión de la calidad a situaciones concretas de producción.</p> <p>Diferencia distintos tipos de sistemas de gestión de calidad.</p> <p>Integra conceptos teóricos a situaciones concretas, para lograr un aseguramiento de la calidad en un sistema productivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gestión de la Calidad.</li> <li>➤ Concepto de Aseguramiento de la Calidad</li> <li>➤ Principales sistemas de Gestión de Calidad, voluntarios y obligatorios: TQM (Total Quality Management),</li> <li>➤ Sistemas de Gestión ISO</li> <li>➤ Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria de Alimentos, Productos Farmacéuticos, Reactivos de Diagnóstico y Salud Animal y Humana.</li> <li>➤ Sistemas de Gestión aplicados a la manipulación de productos biotecnológicos</li> <li>➤ Regulaciones nacionales e internacionales. Aseguramiento de la Calidad</li> <li>➤ Importancia de la documentación durante la elaboración de un Bioproceso.</li> <li>➤ Buenas Prácticas de Manufactura (GMP) y conceptos GXP relacionados (Buenas Prácticas de Investigación Clínica – GCP, Buenas Prácticas de Distribución – GDP, Buenas Prácticas de Laboratorio – GLP).</li> <li>➤ Proceso de Mejora Continua. Circulo de Deming</li> <li>➤ Aseguramiento de la Calidad. Auditorías internas,</li> </ul>

	<p>auditorías externas. Manejo de reclamos. No Conformidades y Sistema CAPA. Análisis de Riesgo. Herramientas para la evaluación de riesgos. HACCP (hazard analysis and critical control point), FMEA (análisis de modo y efecto de falla)</p> <p>Actividad práctica</p> <p>Elaboración de la documentación necesaria aplicada a un bioproceso de elección</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere que el trayecto disciplinar sea abordado bajo la modalidad de un taller, con recursos didácticos diferentes que pueden ir desde presentaciones en ppt, posters, seminarios, visitas a laboratorios, organización de demostraciones sobre prácticas de aseguramiento de calidad en institutos de investigación y empresas, o intercambios de otra modalidad seleccionada por el docente de acuerdo al perfil del grupo.

### EVALUACIÓN

Se rige por el Reglamento vigente. De acuerdo a las formas de presentación de los temas (cuando estos queden a cargo de los alumnos), se deberá plantear una grilla de evaluación con criterios claros, estableciendo el puntaje que el docente considere adecuado para cada ítem y la misma se dará a conocer con antelación al estudiante. Las presentaciones podrán ser de carácter individual y/o grupal

### BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía recomendada
Good Manufacturing Practices for Active Pharmaceutical Ingredients – Q7 – ICH – Noviembre 2000 <a href="http://www.ich.org/LOB/media/MEDIA433.pdf">http://www.ich.org/LOB/media/MEDIA433.pdf</a>
Code of Federal Regulations – Title 21, Food and Drugs - Part 600 - Biological Productos <a href="http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfCFR/CFRSearch.cfm?CFRPart=600&amp;showFR=1">http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfCFR/CFRSearch.cfm?CFRPart=600&amp;showFR=1</a>
Inspection of Biotechnology Manufactures – Aide Memoire – PIC/S Setiembre - 2007. <a href="http://www.picscheme.org/publis/recommandations/PI%20024-2%20Aide%20Memoires%20on%20Biotech.pdf">http://www.picscheme.org/publis/recommandations/PI%20024-2%20Aide%20Memoires%20on%20Biotech.pdf</a>
- Inspection of Active Pharmaceutical Ingredients – Aide Memoire – PIC/S - Enero 2009



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		Plan 2021			
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología		
MODALIDAD		Presencial			
AÑO		2°	Segundo		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		3°	Tercero		
ÁREA DE ASIGNATURA		1801	Biotecnología y Derecho		
ASIGNATURA		04768	Biotecnología y Derecho		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 32	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

## OBJETIVOS

- Conocer las herramientas jurídicas fundamentales y aquellas específicas, acordes al ejercicio de su actividad profesional.
- Capacitar para la aplicación de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos, en el ámbito de actuación específico del curso.
- Adquirir conciencia de que el uso de material biológico y sus modificaciones es un tema de altísima relevancia y sensibilidad social.
- Analizar las políticas públicas en el área de la ciencia, tecnología e innovación.
- Identificar organismos del estado vinculados directamente con la regulación y promoción de procesos y productos biotecnológicos.
- Identificar instituciones nacionales e internacionales de I+D enfocadas en temas de bioseguridad, propiedad intelectual, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.
- Formar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos en un área en constante transformación.
- Desarrollar una actitud crítica frente al trabajo personal y del equipo.
- Promover el pensamiento interdisciplinario que posibilite la coordinación entre todas las asignaturas del curso.
- Adquirir habilidades que permitan asumir procedimientos acertados para identificar, plantear y resolver conflictos.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: NOCIONES INTRODUCTORIAS DE DERECHO	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
-Comprende la importancia del Derecho como sistema regulador de la convivencia social. -Distingue las diferentes ramas del derecho. -Reconoce la importancia de actuar bajo un régimen jurídico. -Identifica las diferentes fuentes de consulta de normas jurídicas. -Distingue a la persona como titular de derechos y obligaciones	1. Concepto de Derecho (subjetivo y objetivo) 2. Normas jurídicas. Características de las mismas. Orden Jurídico. 3. Fuentes de Derecho (ley, jurisprudencia, costumbre y doctrina) 4. Ramas de Derecho (con especial referencia al Derecho Laboral y Comercial). 6. Los Sujetos de Derecho. La persona Física y Jurídica. Concepto. Características. Semejanzas y diferencias. Relación jurídica 7. El Estado y Gobierno. Concepto. Órganos de Gobierno. Descentralización. Especial referencia a los órganos de Gobierno nacional y departamental que regulan la actividad profesional del área.

Unidad 2 : DERECHOS HUMANOS Y LA BIOTECNOLOGIA	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
- Comprender el concepto de Derecho Humanos y la concepción de nuestra constitución. - Identificar las diferentes normas y su evolución que protegen los Derechos Humanos - Reconocer que existen	1. Concepto de Derechos Humanos. Características esenciales. Clasificación y evolución. Fuentes de carácter nacional e internacional. 2. Bloque de Constitucionalidad. 3. Breve referencia a los mecanismos de protección de los Derechos Humanos en el ámbito universal, americano y nacional.

<p>mecanismos de protección de los Derechos fundamentales a nivel nacional e internacional</p> <p>- Analizar la concepción jurídica de Biotecnología</p> <p>- Conocer las normas nacionales e internacionales que contienen y enmarcan la biotecnología y el desarrollo en las diferentes áreas</p> <p>- Comprender la dimensión ética y la responsabilidad social</p> <p>- Analizar la normativa internacional sobre tecnología-ciencia y derechos humanos</p>	<p>4. Denominación jurídica de “biotecnología”.</p> <p>Relación entre ambos conceptos. Concepciones en que se enmarcan.</p> <p>Convención sobre Diversidad Biológica y Ley 19.317.</p> <p>Características esenciales que definen la biotecnología, como producto, como proceso. Técnicas de biotecnología moderna. Relevancia social sobre el uso de material biológico y sus modificaciones.</p> <p>5. Marco jurídico específico que regula temas de biotecnología y las bioindustrias derivadas. Fuentes nacionales e internacionales. Convenciones y Tratados que enmarcan la actividad.</p> <p>Referenciar a las tres grandes áreas de actuación de la biotecnología: área biofarmacológica, biotecnología agroindustrial y biotecnología de la salud.</p> <p>6. Políticas públicas en el área de la ciencia, tecnología e innovación. Plan estratégico nacional. Ley 19.317 y Decretos 11/13 y 315/18 (MIEM)</p> <p>7. Consejo Sectorial de la Biotecnología (Ley 19.317).</p> <p>8. Análisis jurídico de la incidencia de la ciencia y tecnología en los derechos humanos. Aspectos éticos.</p> <p>Análisis de casos. Declaración Universal sobre Bioética y Derecho. 2005.</p> <p>Breve mención del Código de Ética Médica.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## PROPUESTA METODOLÓGICA

De acuerdo a las competencias explicitadas anteriormente y considerando el enfoque teórico práctico de los contenidos del programa, se procurará enfrentar al estudiante a situaciones que sean relevantes y que se relacionen con la orientación de la formación tecnológica que ha elegido.

En este sentido, es fundamental la coordinación con las demás asignaturas que componen el espacio curricular en procura de lograr enfrentar al estudiante a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiere conocimientos provenientes de diversos campos disciplinares y competencias pertenecientes a distintos ámbitos de formación.

Por este motivo, los contenidos deben ser interpretados desde una mirada interdisciplinaria, a fin de que el estudiante logre incorporar las herramientas necesarias para abordar las posibles soluciones.

El estudiante debe participar activamente en el proceso de aprendizaje para lograr comprender y reflexionar los contenidos, que le permitan desarrollarse como individuo autónomo.

La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula, así como su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Se recomienda al docente:

- Ser conocedor de la disciplina y del enfoque necesario relativo a la orientación del tecnólogo.
- Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo, orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones.
- Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes.
- Considerar los conocimientos previos de los estudiantes para la construcción del nuevo conocimiento.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección, análisis e interpretación de información en distintas fuentes

- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio de ideas, la reflexión y la colaboración de los estudiantes.
- Analizar casos prácticos en los que observe y analice distintas problemáticas que se plantean desde este campo disciplinario, especialmente relacionadas a la orientación tecnológica preferida.
- Proponer problemáticas que permitan al estudiante vincular e integrar los contenidos de esta materia y entre las distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Utilizar distintos medios audiovisuales para una mejor comprensión de los temas abordados.
- Propiciar el uso de las TIC en el desarrollo de la asignatura.

## EVALUACIÓN

La evaluación es parte del proceso didáctico e implica para los estudiantes una toma de conciencia de los aprendizajes adquiridos y, para los docentes, una interpretación de las implicancias de la enseñanza de esos aprendizajes. En este sentido, la evaluación no es una etapa, sino un proceso permanente, con el fin de permitir que el estudiante pueda lograr un desarrollo pleno de sus capacidades y de su potencial cognitivo.

Para ello la evaluación será: diagnóstica, formadora, orientadora, continúa y variada en cuanto a los instrumentos a utilizar, respetando el enfoque teórico práctico de la orientación metodológica y adecuándose a lo dispuesto por el Plan y el REPAG.

En su carácter formativo, la principal finalidad será la de tomar decisiones que impliquen regular, orientar, corregir y potenciar el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado conocer cuáles son los logros de los estudiantes y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el estudiante sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna, con una retroalimentación permanente y en tiempo oportuno.

Dado que los estudiantes y el/la docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Es necesario promover el trabajo en subgrupos e individual, dinámicas de grupo, resolución de casos prácticos y la argumentación.

Toda intervención del estudiante es una pauta del interés por el curso, se recomienda trabajar con exposición orales, escritos, tareas individuales, trabajos en equipo, investigaciones y proyectos, técnica de debate y foro, lectura de textos varios y su posterior interpretación. Estas son algunas de las herramientas de evaluación, se considerará la práctica en el aula como una realidad que siempre debe estar abierta a cambios consensuados, basada en juicios de valor que luego definirán la calificación de los mismos. En este sentido se recomienda enfatizar en el uso de evaluaciones de corte cualitativo.

La evaluación debe de ser un proceso en el que se deben presentar y difundir los datos, argumentando y refutando las explicaciones alternativas para que los estudiantes puedan emitir opiniones, evacuar dudas que dejen abierta la posibilidad de presentar nuevas reflexiones con actitud investigativa.

Implicará una relación recíproca entre la teoría y la práctica, orientada a la búsqueda de individuos autónomos capaces de comprender los conocimientos, aplicar los contenidos, resolver problemas de la realidad, argumentar y reflexionar.

Para ello es necesario lograr un clima de trabajo en el que se escucha al estudiante y se dialoga con él, atendiendo sus demandas, involucrándolo en el proceso, sin perder de vista los objetivos formativos y el nivel del curso.

## BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Belloq Pedro	2017	Formas jurídicas para emprender. Manual para elegir la estructura legal adecuada	Montevideo, Uruguay	FCU
Barbagelata, Héctor-Hugo	2009	El particularismo del Derecho del Trabajo y los Derechos Humanos Laborales	Montevideo, Uruguay	FCU
Bugallo Montaña, Beatriz	2006	Propiedad Intelectual	Montevideo, Uruguay	FCU
Bugallo Montaña, Beatriz	2001	Patentes de invención. Ley N° 17.164, análisis exegetico	Montevideo, Uruguay	FCU
Bisang, Roberto; Campi, Mercedes; Cesa, Verónica	2009	Biotecnología y desarrollo. Colección Documentos de proyectos	Santiago de Chile, Chile	CEPAL, ONU
Casaux, Gastón	2015	Derecho de la salud, derecho ambiental y derecho alimentario: el advenimiento de la biotecnología	Montevideo, Uruguay	Ediciones Facultad de Veterinaria
Celi Frugoni, Alina	2014	Actualidades en la ordenación jurídica de cultivos transgénicos a escala global. Revista de legislación uruguaya, año 5, N° 11, 2014, pp. 2165-2181	Montevideo, Uruguay	La Ley Uruguay
Cerruti Basso, Stella	2003	Impacto de las nuevas tecnologías en reproducción humana	Montevideo, Uruguay	Trilce
Delpiazzo, Carlos E.	1998	Derecho biotecnológico uruguayo: recopilación y comentarios	Montevideo, Uruguay	FCU
Elsner, Glsela y otros	2009	Anuario de Derecho Constitucional Latinoamericano. 15° año.	Montevideo, Uruguay	Fundación Konrad Adenauer
Fariña Mena, María Inés	2011	La biotecnología. Revista de Derecho Agrario, Año 2011, N° 11-12, pp. 155-158	Montevideo, Uruguay	Ediciones Facultad de Derecho
Franca-Tarragó, Omar	2003	La reproducción asistida ante la ética y la ley. En Bioética compromiso de todos.	Montevideo, Uruguay	Trilce
Gutiérrez Carrau, Juan Manuel	1998	Manual Teórico-Práctico de Marcas	Montevideo, Uruguay	FCU

Mascheroni Lemes, Jorge	1999	Franchising. Contrato atípico. Know how. Partenariado	Montevideo, Uruguay	FCU
Ordoqui Castilla, Gustavo	2012	Derecho de daños / T. 2 vol. 2	Montevideo, Uruguay	La Ley Uruguay
Pérez del Castillo, Matías – Inthamoussu, Juan	2015	Manual de normas de seguridad y salud en el trabajo	Montevideo, Uruguay	FCU
Rodriguez de las Heras Ballell, Teresa	2013	La aplicación de las reglas sobre responsabilidad medioambiental a los daños causados por cultivos modificados genéticamente: alcance, límites y aseguramiento. Vol. 148 de 2013.	Montevideo, Uruguay	La Justicia Uruguaya
Saettone Montero, Mariella	2014	Los desafíos de la biotecnología y la bioética desde la perspectiva del Derecho Internacional de los derechos humanos. En Estudios Jurídicos, No 12 de 2014, pp. 67-79	Montevideo, Uruguay	Facultad de Derecho. UCU.
Spangenberg, Mario	2014	Derecho penal y bioética. En Estudios Jurídicos No 12 de 2014 pp. 81-93	Montevideo, Uruguay	Facultad de Derecho. UCU.



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		Plan 2021			
ORIENTACIÓN		13G	Biotecnología		
MODALIDAD		Presencial			
AÑO		2°	Segundo		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE/ MÓDULO		4°	Cuarto		
ÁREA DE ASIGNATURA		1801	Biotecnología y Derecho		
ASIGNATURA		04768	Biotecnología y Derecho		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 32	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 6/10/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

## OBJETIVOS

- Conocer las herramientas jurídicas fundamentales y aquellas específicas, acordes al ejercicio de su actividad profesional.
- Capacitar para la aplicación de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos, en el ámbito de actuación específico del curso.
- Adquirir conciencia de que el uso de material biológico y sus modificaciones es un tema de altísima relevancia y sensibilidad social.
- Analizar las políticas públicas en el área de la ciencia, tecnología e innovación.
- Identificar organismos del estado vinculados directamente con la regulación y promoción de procesos y productos biotecnológicos.
- Identificar instituciones nacionales e internacionales de I+D enfocadas en temas de bioseguridad, propiedad intelectual, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.
- Formar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos en un área en constante transformación.
- Desarrollar una actitud crítica frente al trabajo personal y del equipo.
- Promover el pensamiento interdisciplinario que posibilite la coordinación entre todas las asignaturas del curso.
- Adquirir habilidades que permitan asumir procedimientos acertados para identificar, plantear y resolver conflictos.

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1 : DERECHO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce el significado e importancia de la propiedad intelectual</li> <li>- Distingue las diferentes modalidades de la propiedad intelectual</li> <li>- Identifica la importancia y relevancia de este tema en cuanto a su actividad profesional</li>   <li>- Reconoce la autoría según su posible posición en la relación contractual</li> <li>- Analiza la inscripción como sistema de protección en el ámbito de la biotecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedad intelectual. Concepto. Clasificación. Mecanismos de protección. Cesión de derechos.</li> <li>- Marcas. Concepto. Registro. La Marca como Objeto de Derecho.</li> <li>- Nombre Comercial. Concepto. Funciones. El Nombre Comercial como Objeto de Derecho.</li> <li>- Protección de la innovación tecnológica (internacional y nacional)</li> <li>- Protección de la información no divulgada: a) la información no divulgada; b) formas de protección.</li> <li>- Protección por el régimen de la competencia desleal. Tutela penal del secreto. Acuerdos o pactos de confidencialidad.</li> <li>- Patentes de invención.</li> <li>Conceptos fundamentales. Generalidades.</li> <li>Concepto legal de invención patentable.</li> <li>Materia patentable.</li> <li>- Titulares del derecho a la patente. Plazo de protección.</li> <li>- Procedimiento de concesión de la patente.</li> <li>Contenido de la solicitud. Examen formal preliminar. Particularidades de solicitudes relativas a microorganismos. Publicación. Conversión de la solicitud. Extensión de la patente solicitada.</li> <li>Oposiciones a la solicitud de patente. Examen de fondo. Resolución.</li> <li>- Derechos del titular de la patente.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Expropiación de derechos.</li><li>- Nulidad de patentes. Caducidad de patentes.</li><li>Renuncia.</li><li>- Acuerdo del PCT (Patent Cooperation Treaty)</li><li>- Contratos tecnológicos. Concepto de: Licencia, Know How, Franchising, Merchandising, Pactos de Confidencialidad.</li><li>- Licencias obligatorias y otros usos sin autorización del titular de la patente.</li><li>- Licencias y otros usos por falta de explotación.</li><li>- Licencias obligatorias y otros usos sin autorización del titular por razones de interés público.</li><li>- Licencias obligatorias y otros usos sin autorización del titular por prácticas anticompetitivas.</li><li>- Otras licencias obligatorias y otros usos sin autorización del titular.</li><li>- Patentes dependientes.</li><li>- Disposiciones generales y de procedimiento en materia de licencia y otros usos no autorizados por el titular.</li><li>- Acciones para la protección de los derechos del titular de la patente de invención. Acciones civiles. Acciones penales.</li><li>- Ley nº 17.164. Modelos de utilidad. Concepto. Plazo de protección. Remisión.</li><li>- Biotecnología y protección jurídica de los cultivares. Protección de biotecnologías por el sistema de patentes.</li><li>- Circuitos integrados.</li></ul>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Unidad 2 : BIOSEGURIDAD Y BIODIVERSIDAD

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce las regulaciones en materia de desarrollo de las investigaciones biotecnológica.</li> <li>- Analiza la relación con la protección efectiva y suficiente de la salud, seguridad humana y el ambiente</li> <li>- Identifica la dimensión social de la investigación</li> <li>- Conoce la organización del sistema nacional de bioseguridad y su marco jurídico nacional e internacional</li> <li>- Individualiza la importancia en el cumplimiento de las normas de seguridad en el lugar de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistema Nacional de Bioseguridad. Organización y cometidos. Marco regulatorio nacional e internacional.</li> <li>-Regulación en cuanto al uso de material vegetal genéticamente modificado.</li> <li>-Medicamentos biotecnológicos. Marco regulatorio.</li> <li>-Experimentación con animales. Marco regulatorio.</li> <li>- Investigación biomédica. Marco regulatorio</li> <li>- Protección del medio ambiente. Características de su marco jurídico de protección.</li> <li>Protección de la atmósfera;</li> <li>Protección de las aguas;</li> <li>Protección de la tierra;</li> <li>Regulación legal de los residuos, sustancias y preparados químicos peligrosos;</li> <li>Legislación protectora de la biodiversidad, la flora y la fauna.</li> <li>- Seguridad y Salud en el trabajo. Concepto. Alcance. Acuerdos. Marco regulatorio. Convenio OIT 187 – UNIT 45001</li> </ul>

Unidad 3 : RESPONSABILIDAD CIVIL Y PENAL	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce el significado de responsabilidad por incumplimiento</li> <li>- Analiza la responsabilidad social en temas de biotecnología</li> <li>- Identifica los tipos de responsabilidad y sus consecuencias posibles</li> <li>- Identifica conducta ilícita tipificada como delito por el marco jurídico</li> <li>- Reconoce la posibilidad de reparación por daño causado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de responsabilidad. Tipo. Responsabilidad civil y penal. Constitución.</li> <li>- Elementos que integran la responsabilidad civil.</li> <li>- Concepto de obligaciones. Elementos que la integran. Tipos de obligaciones. Obligaciones de medios y de resultados.</li> <li>- Derecho de Daños. Concepto. Elementos.</li> <li>- Responsabilidad penal. Delitos vinculados. Derecho penal y biotecnología.</li> </ul>

### PROPUESTA METODOLÓGICA

De acuerdo a las competencias explicitadas anteriormente y considerando el enfoque teórico práctico de los contenidos del programa, se procurará enfrentar al estudiante a situaciones que sean relevantes y que se relacionen con la orientación de la formación tecnológica que ha elegido.

En este sentido, es fundamental la coordinación con las demás asignaturas que componen el espacio curricular en procura de lograr enfrentar al estudiante a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiere conocimientos provenientes de diversos campos disciplinares y competencias pertenecientes a distintos ámbitos de formación.

Por este motivo, los contenidos deben ser interpretados desde una mirada interdisciplinaria, a fin de que el estudiante logre incorporar las herramientas necesarias para abordar las posibles soluciones.

El estudiante debe participar activamente en el proceso de aprendizaje para lograr comprender y reflexionar los contenidos, que le permitan desarrollarse como individuo autónomo.

La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula, así como su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Se recomienda al docente:

- Ser conocedor de la disciplina y del enfoque necesario relativo a la orientación del tecnólogo.
- Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo, orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones.
- Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes.
- Considerar los conocimientos previos de los estudiantes para la construcción del nuevo conocimiento.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección, análisis e interpretación de información en distintas fuentes
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio de ideas, la reflexión y la colaboración de los estudiantes.
- Analizar casos prácticos en los que observe y analice distintas problemáticas que se plantean desde este campo disciplinario, especialmente relacionadas a la orientación tecnológica preferida.
- Proponer problemáticas que permitan al estudiante vincular e integrar los contenidos de esta materia y entre las distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Utilizar distintos medios audiovisuales para una mejor comprensión de los temas abordados.
- Propiciar el uso de las TIC en el desarrollo de la asignatura.

## EVALUACIÓN

La evaluación es parte del proceso didáctico e implica para los estudiantes una toma de conciencia de los aprendizajes adquiridos y, para los docentes, una interpretación de las implicancias de la enseñanza de esos aprendizajes. En este sentido, la evaluación no es una etapa, sino un proceso permanente, con el fin de permitir que el estudiante pueda lograr un desarrollo pleno de sus capacidades y de su potencial cognitivo.

Para ello la evaluación será: diagnóstica, formadora, orientadora, continúa y variada en cuanto a los instrumentos a utilizar, respetando el enfoque teórico práctico de la orientación metodológica y adecuándose a lo dispuesto por el Plan y el REPAG.

En su carácter formativo, la principal finalidad será la de tomar decisiones que impliquen regular, orientar, corregir y potenciar el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado conocer cuáles son los logros de los estudiantes y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el estudiante sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna, con una retroalimentación permanente y en tiempo oportuno.

Dado que los estudiantes y el/la docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Es necesario promover el trabajo en subgrupos e individual, dinámicas de grupo, resolución de casos prácticos y la argumentación.

Toda intervención del estudiante es una pauta del interés por el curso, se recomienda trabajar con exposición orales, escritos, tareas individuales, trabajos en equipo, investigaciones y proyectos, técnica de debate y foro, lectura de textos varios y su posterior interpretación. Estas son algunas de las herramientas de evaluación, se considerará la práctica en el aula como una realidad que siempre debe estar abierta a cambios consensuados, basada en juicios de valor que luego definirán la calificación de los mismos. En este sentido se recomienda enfatizar en el uso de evaluaciones de corte cualitativo.

La evaluación debe de ser un proceso en el que se deben presentar y difundir los datos, argumentando y refutando las explicaciones alternativas para que los estudiantes puedan

emitir opiniones, evacuar dudas que dejen abierta la posibilidad de presentar nuevas reflexiones con actitud investigativa.

Implicará una relación recíproca entre la teoría y la práctica, orientada a la búsqueda de individuos autónomos capaces de comprender los conocimientos, aplicar los contenidos, resolver problemas de la realidad, argumentar y reflexionar.

Para ello es necesario lograr un clima de trabajo en el que se escucha al estudiante y se dialoga con él, atendiendo sus demandas, involucrándolo en el proceso, sin perder de vista los objetivos formativos y el nivel del curso.

## BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Belloq Pedro	2017	Formas jurídicas para emprender. Manual para elegir la estructura legal adecuada	Montevideo, Uruguay	FCU
Barbagelata, Héctor-Hugo	2009	El particularismo del Derecho del Trabajo y los Derechos Humanos Laborales	Montevideo, Uruguay	FCU
Bugallo Montaña, Beatriz	2006	Propiedad Intelectual	Montevideo, Uruguay	FCU
Bugallo Montaña, Beatriz	2001	Patentes de invención. Ley N° 17.164, análisis exegetico	Montevideo, Uruguay	FCU
Bisang, Roberto; Campi, Mercedes; Cesa, Verónica	2009	Biotechnología y desarrollo. Colección Documentos de proyectos	Santiago de Chile, Chile	CEPAL, ONU
Casaux, Gastón	2015	Derecho de la salud, derecho ambiental y derecho alimentario: el advenimiento de la biotecnología	Montevideo, Uruguay	Ediciones Facultad de Veterinaria
Celi Frugoni, Alina	2014	Actualidades en la ordenación jurídica de cultivos transgénicos a escala global. Revista de legislación uruguaya, año 5, N° 11, 2014, pp. 2165-2181	Montevideo, Uruguay	La Ley Uruguay
Cerruti Basso, Stella	2003	Impacto de las nuevas tecnologías en reproducción humana	Montevideo, Uruguay	Trilce
Delpiazzo, Carlos E.	1998	Derecho biotecnológico uruguayo: recopilación y comentarios	Montevideo, Uruguay	FCU
Elsner, Glisela y otros	2009	Anuario de Derecho Constitucional	Montevideo, Uruguay	Fundación Konrad

		Latinoamericano. 15° año.		Adenauer
Fariña Mena, María Inés	2011	La biotecnología. Revista de Derecho Agrario, Año 2011, N° 11-12, pp. 155-158	Montevideo, Uruguay	Ediciones Facultad de Derecho
Franca-Tarragó, Omar	2003	La reproducción asistida ante la ética y la ley. En Bioética compromiso de todos.	Montevideo, Uruguay	Trilce
Gutiérrez Carrau, Juan Manuel	1998	Manual Teórico-Práctico de Marcas	Montevideo, Uruguay	FCU
Mascheroni Lemes, Jorge	1999	Franchising. Contrato atípico. Know how. Partenariado	Montevideo, Uruguay	FCU
Ordoqui Castilla, Gustavo	2012	Derecho de daños / T. 2 vol. 2	Montevideo, Uruguay	La Ley Uruguay
Pérez del Castillo, Matías – Inthamoussu, Juan	2015	Manual de normas de seguridad y salud en el trabajo	Montevideo, Uruguay	FCU
Rodríguez de las Heras Ballell, Teresa	2013	La aplicación de las reglas sobre responsabilidad medioambiental a los daños causados por cultivos modificados genéticamente: alcance, límites y aseguramiento. Vol. 148 de 2013.	Montevideo, Uruguay	La Justicia Uruguaya
Saettone Montero, Mariella	2014	Los desafíos de la biotecnología y la bioética desde la perspectiva del Derecho Internacional de los derechos humanos. En Estudios Jurídicos, No 12 de 2014, pp. 67-79	Montevideo, Uruguay	Facultad de Derecho. UCU.
Spangenberg, Mario	2014	Derecho penal y bioética. En Estudios Jurídicos No 12 de 2014 pp. 81-93	Montevideo, Uruguay	Facultad de Derecho. UCU.