



## AÑO ACADÉMICO: 2018

DEPARTAMENTO Y/O DELEGACION: Química CRUB-UNCo

PROGRAMA DE CATEDRA: QUÍMICA BIOLÓGICA

OBLIGATORIA / OPTATIVA: Obligatoria

CARRERA/S A LA QUE PERTENECE Y/O SE OFRECE: Profesorado en Ciencias Biológicas

AREA: Química Biológica

ORIENTACION: Química Biológica

PLAN DE ESTUDIOS - ORDENANZA N°: 084/85, 1088/94, 351/03 y 890/05

TRAYECTO (PEF): (A, B)

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 12 hs

CARGA HORARIA TOTAL: 192 hs

REGIMEN: Cuatrimestral

CUATRIMESTRE: Primero

EQUIPO DE CATEDRA

Apellido y Nombres

Patricia S. Satti

María Sol Souza

María Paula Crego

Cargo

Profesor Adjunto

Jefe de trabajos prácticos

Jefe de trabajos prácticos

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

- PARA CURSAR: Biología General aprobada y Química Inorgánica y Orgánica cursada
  - PARA RENDIR EXAMEN FINAL: Biología General y Química Inorgánica y Orgánica aprobadas
-

## **1. FUNDAMENTACION:**

La materia es una materia básica dentro de una carrera de cuatro años de duración. Se dicta en el primer cuatrimestre del segundo año, con alumnos que han cursado materias de Qca General y Biología donde se impartieron nociones de sólo algunos de los contenidos necesarios. Es una materia de gran carga horaria (12 hs por semana) y los alumnos la cursan en paralelo con Zoología, TIA I y Psicología II.

A partir de 2014 se cursa conjuntamente con los alumnos de Tecnicatura en Acuicultura. Esto implica que el enfoque de la materia debe considerar los intereses de ambas carreras

Durante la materia se deben reforzar conceptos de matemática elemental, imprescindibles para la correcta comprensión de los conceptos específicos de la materia ya que al no haber correlatividad con Matemáticas, se dificulta en muchos casos el manejo de conceptos muy básicos

La enseñanza de la materia está implementada en clases teóricas, problemas y laboratorios y están involucrados varios tipos de aprendizaje: conceptual, resolución de problemas, habilidades manuales y de manejo en un laboratorio, por tanto se enfatiza fuertemente la interrelación entre estos aspectos del aprendizaje y los manejos conceptuales y no memorísticos. Dado que esta materia es la última química que cursan los alumnos, se prioriza fuertemente el logro de objetivos en la resolución de problemas de soluciones, o implementación de técnicas de laboratorio.

## **2. OBJETIVOS - PROPÓSITOS:**

Esta asignatura se refiere a los principales procesos químicos que tienen lugar en los organismos vivos y a la estructura de las moléculas orgánicas que intervienen en dichos procesos. Tiene por objetivos: (1) comprender los principales procesos químicos que ocurren durante la vida de células y organismos biológicos y su regulación, (2) analizar la estructura de las moléculas involucradas en los procesos mencionados y las vías metabólicas que determinan su formación y degradación.

En esta asignatura se pretende que los alumnos puedan:

- Conocer y comprender los procesos metabólicos más comunes (glucólisis, ciclo de Krebs, fotosíntesis, etc.) y realizar interrelaciones entre ellos y sus procesos de control.
- Familiarizarse con los procesos de replicación, transcripción, y traducción, y con las generalidades del material genético.
- Desarrollar habilidades mínimas para el manejo de instrumental de laboratorio.
- Aprender a organizar y presentar un informe de resultados. Ser capaz de interpretar y discutir en forma crítica los resultados obtenidos en función de las técnicas utilizadas
- Comprender que los conocimientos del área de la Química Biológica deben ser actualizados permanentemente y, adquirir entonces cierta experiencia en la búsqueda y manejo de bibliografía.
- Aplicar estos conocimientos en la organización de seminarios expositivos con temas de interés para sus compañeros.

Esto les permitirá obtener conocimientos básicos de Química Biológica que aplicarán posteriormente en el curso de la carrera (Microbiología, Genética, Fisiología Animal y Vegetal, Anatomía y Fisiología Humana, etc.) y en su vida profesional.

## **3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:**

Contenidos mínimos:

Aminoácidos y proteínas. Estructuras, Enzimas. Cinética. Inhibición. Alostereismo. Coenzimas y vitaminas. Metabolismo intermediario. Anabolismo y catabolismo. Bioenergética. Producción de ATP. Otras moléculas orgánicas de alto contenido energético. Glucólisis. Ciclo de Krebs y ruta del fosfogluconato. Cadena respiratoria. Transporte de electrones y fosforilación oxidativa. Mitocondria. Fotosíntesis. Cloroplasto. Transporte de electrones y fosforilación fotosintética. Ciclo de Calvin. Glúcidos y su biosíntesis. Lípidos y su biosíntesis. Biosíntesis de aminoácidos y metabolismo de nitrógeno. Ciclo de la urea. Hormonas: su papel en la regulación metabólica. Características generales. Clasificación y propiedades. Integración metabólica. Papel regulador del ATP. Centros de control de las principales vías metabólicas. Nucleótidos y estructura de ácidos nucleicos. DNA. Estructura del material genético. Replicación y transcripción. Biosíntesis de proteínas.

#### **4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:**

##### **PROGRAMA SINTETICO**

A. ESTRUCTURA DE LAS BIOMOLÉCULAS.

B. EL METABOLISMO CELULAR.

a. Procesos metabólicos.

b. Balance de materia y energía.

C. TRASMISION DE LA INFORMACION PARA LA ACTIVIDAD CELULAR.

##### **PROGRAMA ANALITICO**

###### **A. BIOMÓLECULAS: ESTRUCTURAS Y FUNCION**

Biomoléculas. Composición química general. Reactividad química y estructura tridimensional. El agua y sus efectos en las biomoléculas disueltas. Interacciones acuosas. Soluciones buffer y su aplicación biológica.

Aminoácidos. Patrones estructurales. Clasificación de AA. Curvas de titulación.

Proteínas y péptidos. Propiedades y función biológica. Enlace peptídico Niveles de estructuración. Ejemplos de estructuras secundarias, terciarias y cuaternarias: queratinas, colágeno, mioglobina y hemoglobina. Desnaturalización

Cinética química. Conceptos generales. Definición de ecuaciones diferenciales e integrales de cinética química. Mecanismo de reacción y paso limitante. Energía de activación. Enzimas. Propiedades y clasificación. Poder catalítico. Cinética enzimática. Ecuación de Michaelis - Menten. Significado de  $K_M$  y  $V_{Máx}$ . Inhibidores. Enzimas alostéricas. Estructura, modelos cinéticos. Otras formas de regulación: modificaciones covalentes, isozimas, etc. Introducción a los mecanismos de acción enzimática.

Acidos nucleicos. Estructura de nucleótidos. DNA, y estructura de doble hélice. Diferentes tipos de RNA. Propiedades catalíticas del RNA.

Hidratos de Carbono. Monosacáridos. Conformaciones de Haworth. Enlace glicosídico. Disacáridos.

Polisacáridos. Estructura de glucógeno, almidón y celulosa. Glucoproteínas y glucocolípidos

Lípidos. Clasificación y estructura: ácidos grasos, triglicéridos, fosfolípidos, esteroides y terpenos.

Nucleótidos. Estructura general. Diferentes funciones biológicas.

Vitaminas. Concepto de coenzima. Principales coenzimas y su acción

###### **B. EL METABOLISMO CELULAR**

Bioenergética. Cambios de energía libre. Enlaces ricos en energía: ATP. Concepto de carga energética. Acoplamiento de reacciones. Potenciales de óxido-reducción.

### **i. Procesos metabólicos**

Metabolismo de la glucosa. Glucólisis. Descripción del proceso y enzimas involucradas. Pasos reguladores. Balance global. Incorporación de disacáridos. Gluconeogénesis. Ciclos "Fútiles". Reacciones anapleróticas.

Metabolismo del glucógeno. Procesos de síntesis y degradación. Regulación.

Oxidación de Ácidos grasos. Movilización y transporte de grasas. Generación de cuerpos cetónicos. Biosíntesis de lípidos. Proceso general y regulación.

Degradación de Aminoácidos. Reacciones generales: transaminación y desaminación oxidativa. Ciclo de la urea.

### **ii. Balance de materia y energía**

El ciclo de Krebs. Visión global y análisis del ciclo. Su importancia en la interrelación de los metabolismos de glúcidos, lípidos y proteínas. El ciclo del glioxilato.

Fosforilación oxidativa. Flujo de electrones y síntesis acoplada de ATP. Teoría quimiosmótica de Mitchell. Cadenas de transporte de electrones. Comparación de la eficiencia energética de la respiración y la fermentación.

Fotosíntesis. Concepto y reacciones generales.

## **C. TRASMISION DE LA INFORMACION PARA LA ACTIVIDAD CELULAR**

Código genético. Concepto de codón. Relación gen-proteína. Concepto de mutación. Replicación del DNA. DNA polimerasas. Otras enzimas involucradas. Dirección de la síntesis y mecanismo.

Transcripción. RNA polimerasa. Dirección de la síntesis y mecanismo. Control de la transcripción. Procesos de maduración de RNA. Transcriptasa inversa.

Código genético. Concepto de codón. Relación gen-proteína. Concepto de mutación.

Biosíntesis de proteínas. RNA de transferencia y ribosómico. Proceso general. Complejo de iniciación, factores de elongación y señales de terminación.

El cromosoma eucariota. Estructura general. Nucleosomas. Histonas.

## **5. BIBLIOGRAFÍA BASICA Y DE CONSULTA:**

- Timberlake K. "Química general, orgánica y biológica" - 10ed. Pearson, 2011.
- Feduchi, E; Romero, C.; Yañez, E; Blasco I. & C. García-Hoz. "Bioquímica conceptos esenciales". Editorial Panamericana, 2015.
- Voet, D., Voet, J., Pratt, C. "Fundamentos de Bioquímica", Editorial Médica Panamericana, 2008.
- Garrett R. & C. Grisham. "Biochemistry 5th Ed.". Cengage Learning 2010
- Nelson, D.L. and Cox, M.M., "Lehninger. Principios De Bioquímica". Editorial Omega. 2011
- Berg, J.; Tymoczko, J. & L. Stryer. "Biochemistry 7th Ed." Freeman, 2012.
- Campbell. "Bioquímica". Thompson, 2004.
- Gumpert, "Student's Companion to Stryer's Biochemistry",

- Clases teóricas, Problemas y prácticas de laboratorio proporcionados por la cátedra.

Durante el curso se indicará bibliografía específica para cada temática. En el caso que fuese necesario se complementará con trabajos publicados que muestren principalmente aplicaciones prácticas de los

conceptos dados. Se emplearan manuales y bibliografía que corresponda para las prácticas de laboratorio.

Los apuntes, guías de problemas y T.P. de laboratorios son enviados por correo electrónico a los alumnos, como así también cargados a un programa Dropbox de acceso gratuito en Internet, en el cual se tiene una carpeta llamada “Química Biológica”. Dirección:

<https://www.dropbox.com/home/Qu%C3%ADmica%20Biol%C3%B3gica>

El dropbox es administrado por cualquiera de las integrantes de la cátedra, y los alumnos acceden mediante una invitación por mail; tienen acceso al material pero no pueden editarlo

## **6. PROPUESTA METODOLOGICA:**

A lo largo de la asignatura se trabaja al ser vivo como ejemplo de aplicación de la química en la formación y funcionamiento de las células

Las clases teóricas son de exposición, pero se procura en todo momento la participación activa del alumno. Se indica a los alumnos con una o dos clases de anticipación los temas a tratar, porque se esquematiza el desarrollo de las clases teóricas basándose en preguntas específicas que los alumnos puedan formular sobre el tema a desarrollar, para lo que se debe disponer de conocimientos extraídos de libros de texto. Se utiliza cañón de proyección y los alumnos disponen de todo el material que se utiliza en clase, que se envía por mail a las direcciones de mail de la cátedra y además se suben al dropbox ya mencionado, en el que participan todos los alumnos.

En las clases de problemas se incentiva la resolución por parte de los alumnos antes que la demostración de problemas tipo. Se entregan al alumno con varios días de anticipación y se estimula a la resolución independiente de los mismos por parte de los alumnos y la consulta, más que la resolución conjunta durante las clases de problemas. Se realizan puestas en común de problemas tipo, y se promueve el pensamiento lógico más que el aprendizaje memorístico.

Dado los problemas de rendimiento de los alumnos que se han presentado en los últimos años se realizó un trabajo conjunto con el personal de cátedra de la materia Introducción a la Química para reforzar temas necesarios para el buen desarrollo de la materia, a saber, soluciones, termodinámica, conceptos de química del carbono, funciones orgánicas, titulaciones, etc.

### **Trabajos prácticos**

Los trabajos prácticos tendrán una instancia de pre-práctico donde se explicarán y se discutirán los procedimientos experimentales y conceptos teórico-prácticos que implican al desarrollo de cada práctico de laboratorio. Luego, se llevará a cabo el correspondiente práctico de laboratorio con las siguientes premisas:

- 1 - Las clases de laboratorios son obligatorias, debiendo tener el 80 % de asistencia.
- 2 - Los alumnos deben presentarse en el laboratorio de modo puntual para evitar demoras. Se considerarán 10' de tolerancia luego del inicio del laboratorio. Pasado ese tiempo se pondrá media falta y a los 20' falta completa, si bien los alumnos tienen la opción de ingresar igual al laboratorio
- 3 - Los alumnos deben presentarse con guardapolvo y no ingresar al laboratorio con teléfono celular.
- 4 - La totalidad de los prácticos propuestos requerirá de informe.

## 7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:

**ALUMNOS REGULARES:** Los estudiantes deben cumplir los siguientes requisitos para la aprobación de la materia

- 1- 80% de asistencia a las clases de problemas y laboratorio.
- 2- Aprobación de dos parcialitos prácticos con una calificación mínima del 60% en la primera instancia ó en el recuperatorio.
- 3- Cumplimentar con el 100 % de las prácticas de laboratorio y aprobar los informes que se soliciten (para quienes tengan inasistencia justificada, habrá posibilidad de recuperación del laboratorio).
- 4- Aprobación de dos parciales teórico-prácticos con una calificación mínima del 60% (con al menos un 40% de cada tema resuelto) en la primer fecha del parcial o en el recuperatorio.
- 5- Asignación en tiempo y forma de informes y/o tareas que se asignen.

### APROBACION DE LA MATERIA CON EXAMEN FINAL REGULAR

- \* Tener regularizada la cursada de la materia
- \* Tener aprobadas Biología General y Química Inorgánica y Orgánica antes de rendir.
- \* Aprobar un examen escrito de problemas y prácticas de laboratorios con temática similar a los de la cursada regular. La sola aprobación de este examen escrito no implica la anulación de dicha instancia durante un examen futuro.
- \* Aprobar un examen oral sobre temas Teórico-Prácticos luego de la aprobación del examen escrito. Al inicio de este examen el alumno podrá exponer un tema de su elección (sobre contenidos del programa), con una extensión no mayor a 15 minutos

### ALUMNOS PROMOCIONALES:

La materia no tiene régimen de promoción

### ALUMNOS LIBRES:

#### Condiciones para rendir examen final libre

Por el carácter de ciencia experimental, es necesario, para la aprobación, contar con el manejo de laboratorio que otorga la realización presencial de los mismos, por lo que **NO SE RECOMIENDA RENDIR LIBRE ESTA MATERIA.**

A pesar de esto, y dado que es obligatorio ofrecer condiciones para examen libre, las mismas se presentan en este programa. En caso que el alumno lo desee debe comunicarse con el profesor previamente para considerar la evaluación de los trabajos prácticos de laboratorio

- 1) El alumno deberá tener aprobadas Biología General y Química Inorgánica y Orgánica antes de rendir.
- 2) Se desarrollará primero un examen escrito de problemas con temática y duración similar a la sumatoria de la parte práctica de todos los parciales de una cursada, con problemáticas similares a las abordadas durante la última instancia de cursada regular.
- 3) Si se supera la instancia del paso 2), se deberá realizar y aprobar de un trabajo experimental de laboratorio COMPLETO, que incluye, confección y organización del trabajo práctico, organización de resultados y entrega del informe de laboratorio. Este trabajo práctico será elegido dentro de la lista de trabajos prácticos que se han realizado durante el último año de cursada regular de la materia. Para esta instancia el alumno deberá presentarse ante la cátedra al menos 5 días antes de la fecha de examen publicada, para notificarse de los trabajos prácticos que pueden elegirse el día del laboratorio.

La sola aprobación de las instancias de los puntos 2) y 3) no implica la anulación de dichas instancias durante un examen libre futuro, ni tampoco se tendrán en cuenta como crédito de aprobación alguno en el caso de que el alumno decida cursar la materia.

4) Por último, y en caso de haber aprobado ambas instancias anteriores se procederá al examen oral de los conceptos teóricos comprendidos en todo el programa. Al inicio de este examen el alumno podrá exponer un tema de su elección (sobre contenidos del programa), con una extensión no mayor a 15 minutos

## **8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:**

**HORAS TEORICOS (6 horas):** martes de 12 a 15 y jueves de 13 a 16

**HORAS PRACTICOS:** Problemas (2 horas): miércoles de 15 a 17 Jueves en el horario de laboratorio, los días que no se realice Trabajo Práctico  
Laboratorios (4 horas): jueves de 8,30 a 12,30

**HORAS CONSULTA TEÓRICA:** Miércoles de 13:00 a 14:00

**HORAS CONSULTA PRÁCTICA:** Miércoles de 14:00 a 15:00

## **9. CRONOGRAMA TENTATIVO:**

Miércoles 07/3. Problemas de Soluciones

Jueves 08/3 Problemas de Soluciones

Miércoles 14/3. Explicación TP y problemas Soluciones.

Jueves 16/3 Laboratorio Soluciones

Miércoles 21/3. Explicación Trabajo práctico vitamina C.

Jueves 22/3. Laboratorio vitamina C

Miércoles 28/3. Clase problemas TP1 y TP2

Jueves 30/3. Semana Santa

Miércoles 04/4. Explicación Trabajo práctico Buffer

Jueves 05/4. Laboratorio Soluciones Buffer

Miércoles 11/4. Explicación Trabajo práctico Estado Sanitario

Jueves 13/4. Laboratorio Estado Sanitario

Miércoles 18/4. Clase de consulta TP 1 al 4, para parcialito

Jueves 20/4. Parcialito TP 1 al 4

Miércoles 25/4. Explicación Trabajo práctico y Problemas Espectrofotometría

Jueves 26/4. Laboratorio Espectrofotometría



**UNCo**  
**BARILOCHE**

Miércoles 02/5. Consulta Teoría y Práctica

Jueves 03/5. Feriado

Miércoles 9/5. Repaso parcial 1.

Jueves 11/5. Parcial 1

Miércoles 16/5. Explicación Trabajo práctico Extracción y determinación de caseína en leche.

Jueves 17/5. Laboratorio Extracción y determinación de caseína en leche

Miércoles 23/5. Semana finales

Jueves 24/5. Semana finales

Miércoles 30/5. Explicación Trabajo Práctico pigmentos y problemas

Jueves 31/5. Laboratorio Trabajo Práctico pigmentos y problemas

Miércoles 06/6. Clase de consulta TP 5 al 7. Problemas Análisis de alimentos

Jueves 07/6. Parcialito TP 5 al 7. Laboratorio demostrativo Análisis de alimentos

Miércoles 13/6. Consulta Parcial 2

Jueves 14/6. Parcial 2

Martes 19/6. Consultas Recuperatorio

Miércoles 20/6. Feriado

Jueves 22/6. Recuperatorios parciales 1 y 2

  
Prof. Patricio Salt  
PROFESOR

  
Dra. P. Salt  
CONFORMIDAD DIRECTOR/DELEGADO  
DEPARTAMENTO

  
Lic. MARÍA INÉS SANCHEZ  
Secretaría Académica  
Centro Regional Universitario Bariloche  
Universidad Nacional del Comahue  
CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE