



## 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: Licenciatura en Ciencias Biológicas

AREA: Química Biológica

ORIENTACION: Química Biológica

PLAN DE ESTUDIOS - ORDENANZA N°: ORD.N°: 094/85,883/93,877/01 Modificatoria 1249/13 y 0625/16

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 12 hs

CARGA HORARIA TOTAL: 192 hs

REGIMEN: Cuatrimestral

CUATRIMESTRE: Segundo

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: Química General 2 aprobada, Matemática I, Biología General y Química Orgánica cursadas
  - PARA RENDIR EXAMEN FINAL: Matemática I, Biología General y Química Orgánica aprobadas
- 

### 1. FUNDAMENTACION:

La materia es una materia básica dentro de una carrera de cinco años de duración. Se dicta en el segundo cuatrimestre del segundo año, con alumnos que han tenido cursos de Qca Orgánica, Matemáticas y Biología General donde se impartieron nociones de contenidos necesarios.

Durante el cuatrimestre es la materia de mayor carga horaria (12 hs por semana) y los alumnos la cursan en paralelo con Historia y Filosofía de las Ciencias y Física II. Es necesario aprobar la cursada de Química Biológica para poder cursar Biología Celular y Molecular en el cuatrimestre siguiente, por lo cual, si los alumnos presentan problemas de organización entre las materias, probablemente opten por priorizar la cursada de Qca Biológica.

La enseñanza de la materia está implementada en clases teóricas, problemas y laboratorios y se enfatiza la interrelación entre estos tres aspectos del aprendizaje. 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. En el último tercio de la materia los prácticos se organizan alrededor de un tema central: análisis de suelos y tejido vegetal o alimentos. Esto cumple un doble propósito: por una parte, permite que los alumnos provean material de su interés, y por el otro facilita la integración de diferentes técnicas aprendidas

En esta materia están involucrados varios tipos de aprendizaje: conceptual, resolución de problemas, habilidades manuales y de manejo en un 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:

- Comprender que el estudio integral de los seres vivos, es fundamental para permitir ubicarlo y explicar su comportamiento dentro de los diferentes ecosistemas.
- Conocer y comprender los procesos metabólicos más comunes (glucólisis, deg. de Ac.grasos, etc.) y realizar interrelaciones entre ellos y sus procesos de control.
- Comprender que los conocimientos del área de la Bioquímica 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.
- Desarrollar habilidades para el manejo de instrumental de laboratorio. Conocer los métodos más habituales de estudio para el análisis de las moléculas biológicas.
- 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

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

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

Contenidos mínimos:

Aminoácidos y proteínas. Estructuras. Enzimas. Cinética. Inhibición. Alosteroismo. 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. Pírosíntesis de aminoácidos y metabolismo del 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. Inmunoquímica.

#### 4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

##### PROGRAMA SINTETICO

A. ESTRUCTURA DE LAS BIOMOLÉCULAS.

B. EL METABOLISMO CELULAR.

a. Procesos metabólicos.

b. Balance de materia y energía.

##### PROGRAMA ANALITICO

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

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

Métodos de estudio de las moléculas biológicas. Métodos enzimáticos, espectrofotométricos., radioactivos, inmunológicos, ultracentrifugación, cromatografía, electroforesis y microscopía electrónica.

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 cuaternaria: queratinas, colágeno, mioglobina y hemoglobina. Desnaturalización

Enzimas. Propiedades y clasificación. Poder catalítico. Cinética enzimática. Ecuación de Michaelis - Menten. Significado de  $K_M$  y  $V_{Máx}$ . Inhibidores. Concepto de coenzima. Principales coenzimas y su acción (vitaminas hidrosolubles). Enzimas alostéricas. Estructura, modelos cinéticos. Otras formas de regulación: modificaciones covalentes, isozimas, etc. Introducción a los mecanismos de acción enzimática. Concepto de coenzima. Principales coenzimas y su acción. Su relación con vitaminas

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

###### 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: ácidos grasos y eicosanoides. 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. Reacciones claras y oscuras. Ciclo de Calvin. Alternativas al mecanismo C3.

Ciclo del Nitrógeno. Fijación del Nitrógeno atmosférico. Nitrificación, desnitrificación y reducción de nitratos a amonio.

## 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.
- Gumport, "Student's Companion to Stryer's Biochemistry",

- Bibliografía para estudio de Clases teóricas, Problemas y prácticas de laboratorio será proporcionada 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 emplearán 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. 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 se maneja por Dropbox donde son invitados los alumnos que previamente deben proporcionar una dirección de mail.

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.

Los prácticos de laboratorio se explican uno o dos días previos a la realización de los mismos,

sobre guías que han sido entregadas con antelación.

Luego de la explicación, se toma un examen (tipo parcialito), que evalúa los conocimientos adquiridos o fijados durante la realización del prepráctico. Desaprobar el parcialito no impide el acceso al laboratorio

### **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 de 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 le soliciten (para quienes tengan inasistencia justificada, habrá posibilidad de recuperación del laboratorio).
- 4- Aprobación de dos parciales teórico-prácticos con una calificación mínima de 60% (con al menos 40% de cada tema resuelto) en la primer fecha del parcial o en el recuperatorio.
- 5- Organizar y exponer un seminario oral con tema a elección, utilizando material actualizado, de duración aproximada de 45 minutos.
- 6- Entrega en tiempo y forma de informes y/o tareas que se asignen durante la cursada.

### **APROBACION DE LA MATERIA CON EXAMEN FINAL REGULAR**

- \* Tener regularizada la cursada de la materia
- \* Tener aprobadas Matemática I, Biología General y Qca. Orgánica.
- \* Aprobar un examen de problemas 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 con un mínimo de 4 puntos. 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 Matemática I, Biología General y Qca. 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 que deberá aprobarse con un mínimo de 4 puntos.
- 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) Presentar un seminario oral y escrito con tema a elección, utilizando material actualizado, de duración aproximada de 30 minutos
- 5) Por último, y en caso de haber aprobado todas las instancias anteriores se procederá al examen oral de los conceptos teóricos comprendidos en todo el programa, que deberá aprobarse con un mínimo de 4 puntos. 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. La nota final será el promedio de todas las instancias evaluadas

## 8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

**HORAS TEORICOS** (6 horas): martes de 11 a 14 y jueves de 13 a 16

**HORAS PRACTICOS:** Problemas (2 horas): miércoles de 14,30 a 16,30 También los 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:** Martes de 16,30 a 17:30

## 9. CRONOGRAMA TENTATIVO:

Martes 14/8. Problemas de Soluciones

Jueves 16/8 Laboratorio Soluciones

Martes 21/8. Explicación Trabajo práctico vitamina C.

Jueves 23/8 Laboratorio vitamina C

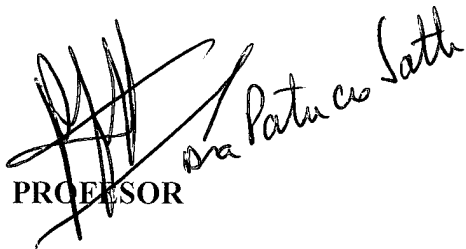
Martes 28/8. Explicación Trabajo práctico Buffer.

Jueves 30/8 Laboratorio Soluciones Buffer

Martes 04/9. Explicación Trabajo práctico Espectrofotometría. Parcialito TP 1 al 3 .

Jueves 06/9 Laboratorio Espectrofotometría

Martes 11/9. Explicación Trabajo práctico Extracción y determinación de caseína en leche .  
Jueves 13/9 Laboratorio Extracción y determinación de caseína en leche  
Martes 18/9. Semana finales  
Jueves 20/9 Semana finales  
Martes 25/9. Consulta Teoría y Práctica.  
Jueves 27/9 Parcial I  
Martes 02/10. Explicación Trabajo práctico y problemas enzimas  
Jueves 04/10 Trabajo práctico enzimas  
Martes 09/10. Explicación Trabajo práctico Glucólisis  
Jueves 16/10 Trabajo práctico Glucólisis  
Martes 16/10. Explicación Trabajo práctico Pigmentos  
Jueves 18/10 Trabajo práctico Pigmentos  
Martes 23/10. Explicación Trabajo práctico Suelos Parte I. Parcialitos Prácticos TP 4 al 8  
Jueves 25/10 Trabajo práctico Suelos Parte I  
Martes 30/10. Explicación Trabajo práctico Suelos Parte II  
Jueves 02/11 Trabajo práctico Suelos Parte II  
Martes 06/11. Consulta Parcial II  
Jueves 08/11 Parcial II  
Martes 13/11. Consulta Recuperatorios Parciales  
Jueves 15/11. Clase Teórica  
Martes 20/11. Recuperatorio Parciales 1 y 2



PROFESOR



CONFORMIDAD DIRECTOR/DELEGADO  
DEPARTAMENTO



Mg. ALFONSO AGUILAR  
Secretario Académico  
Centro Regional Univ. Bariloche  
Univ. Nacional del Comahue

CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE