

## AÑO ACADÉMICO: 2020

DEPARTAMENTO Y/O DELEGACION: Delegación Dtal de Química UNCo Bariloche

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°: 0750/12 y Modificatoria N° 0086/14

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 Regular

Jefe de trabajos prácticos Regular

Jefe de trabajos prácticos Regular

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

- PARA CURSAR: Biología General cursada 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. 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. 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. 10ed. "Química general, orgánica y biológica" Pearson, 2011.
- Feduchi, E; Romero, C.; Yañez, E; Blasco I. & C. García-Hoz. "Bioquímica conceptos esenciales". Editorial Panamericana, 2015.
- Voet & Voet 4th Ed "Biochemistry". Wiley & Sons, 2012
- Voet, D., Voet, J., Pratt, C. "Fundamentos de Bioquímica", Editorial Médica Panamericana, 2008.
- Garrett R. & C. Grisham. "Biochemistry 4th Ed." Cengage Learning, 2010
- Nelson & Cox 7th Ed Lehninger "Principles of Biochemistry". W.Freeman. McMillan Learning, 2017
- Berg Tymoczko Gatto & Stryer 8th Ed "Biochemistry". McMillan Learning, 2015
- Campbell & Farrell 7th Ed "Biochemistry". Brooks Cole/ Cengage Learning, 2010
- Blanco y Blanco 9na Ed "Química Biológica". Ed. El Ateneo, 2011

- 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:

### **CONDICIONES DE REGULARIZACIÓN DE CURSADO**

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 integrador al final del cuatrimestre.
- 3- Cumplimentar con el 90 % 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 del 60% (con al menos un 40% de cada tema resuelto) en la primer fecha del parcial o en un único recuperatorio integrador al final del cuatrimestre.
- 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
- \* Se considerará aprobado un examen cuando ambas instancias, escrita y oral, iguallen o superen la nota 4 (cuatro).

### **APROBACIÓN POR PROMOCIÓN:**

La materia no tiene régimen de promoción

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

#### **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) a) 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 mínimo de 4.  
b) Si se supera la instancia del paso 2a), 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 2 días antes de la fecha de

examen publicada, para notificarse de los trabajos prácticos que pueden elegirse el día del laboratorio. La aprobación de las instancias de los puntos 2a) y 2b) 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.

3) Por último, y en caso de haber aprobado instancias descriptas en 2a) y 2b) con un mínimo de 4 puntos 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

4) Se considerará aprobado un examen cuando en todas las instancias, se iguale o supere la nota 4 (cuatro). La nota final será un promedio de todas las instancias evaluadas

## **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 11/3. Explicación problemas Soluciones.

Jueves 12/3 Problemas Soluciones

Miércoles 18/3. Explicación TP y problemas Soluciones.

Jueves 19/3 Laboratorio Soluciones

Miércoles 25/3. Explicación Trabajo práctico vitamina C y Estado sanitario.

Jueves 26/3. Laboratorio vitamina C y Estado Sanitario

Miércoles 01/4. Repaso Parcialito TP's 1 a 3

Jueves 02/4. Feriado

Miércoles 8/4. Parcialito TP's 1 a 3

Jueves 9/4. Feriado

Miércoles 15/4. Devolución Parcialitos TP's 1 al 3. Explicación TP Buffer

Jueves 16/4 Laboratorio Buffer

Miércoles 22/4. Explicación Trabajo práctico y Problemas Espectrofotometría

Jueves 23/4 Laboratorio Espectrofotometría

Miércoles 29/4. Explicación Trabajo práctico Extracción y determinación de caseína en leche

Jueves 30/4 TP Laboratorio Extracción y determinación de caseína en leche

Miércoles 6/05 Repaso parcial 1 y consulta.

Jueves 7/05 Parcial 1 (Soluciones, Vit C, Estado Sanitario, Buffer).

Miércoles 13/05. Explicación Trabajo Práctico Actividad Enzimática

Jueves 14/05. Laboratorio Actividad Enzimática

Miércoles 20/05 Explicación TP Alimentos I

Jueves 21/05 Laboratorio Alimentos I

26 al 29 de mayo semana de finales

Miércoles 3/06 Explicación TP Alimentos II

Jueves 4/06 Laboratorio Alimentos II

Miércoles 10/06. Explicación Trabajo Práctico de PIGMENTOS y uso del espectro. Repaso Parcialito II (TP's 4 al 7)

Jueves 11/06 Laboratorio Pigmentos. Parcialito II.

Miércoles 17/06. Repaso parcial 2 y consulta.

Jueves 18/06 Parcial 2.

Miércoles 24/06 Devolución de Informes de Laboratorio y Parcial 2. Consulta para Recuperatorio Integrador

Jueves 25. Consulta para Recuperatorio Integrador

Miércoles 01/07 Recuperatorio Integrador



**Dra. Patricia S. Satti**  
**Firma y Aclaración**  
**PROFESOR**



**Dra. Patricia S. Satti**  
**Firma y Aclaración**

**CONFORMIDAD DELEGACIÓN DEPARTAMENTAL**



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

**CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA**  
**CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**