



## AÑO ACADÉMICO: 2019

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: Tecnicatura Universitaria en Acuicultura

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: 13 hs

CARGA HORARIA TOTAL: 208 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: Introducción a la Química aprobada y Elementos de Matemáticas y Estadística cursada
  - PARA RENDIR EXAMEN FINAL: Introducción a la Química y Elementos de Matemáticas y Estadística aprobadas
-

## **1. FUNDAMENTACION:**

La materia es una materia básica dentro de una carrera de tres años de duración. Es una materia de gran carga horaria (12 hs por semana) y los alumnos la cursan en paralelo con Biología de Peces. Se dicta en el primer cuatrimestre del segundo año, con alumnos que han cursado materias de Introducción a la Química y Matemáticas donde se impartieron nociones de los contenidos necesarios, pero no siempre con la profundidad que se requiere. A partir de 2014 se cursa conjuntamente con los alumnos de Profesorado en Biología. Esto implica que el enfoque de la materia debe considerar los intereses de ambas carreras, lo cual para los alumnos de Acuicultura implica un desafío ya que no cuentan con conocimientos previos de Biología General.

Durante la materia se refuerzan conceptos de matemática elemental, imprescindibles para la correcta comprensión de los conceptos que implican el aprendizaje, ya que a pesar que la correlatividad con Elementos de Matemáticas y Estadística es obligatoria a veces se presentan inconvenientes

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 - PROPOSITOS:**

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, ciclo de Krebs, degradación de ácidos grasos, 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.

Esto les permitirá obtener conocimientos básicos de Química Biológica que aplicarán posteriormente en el curso de la carrera (Nutrición de Peces) y en su vida profesional.

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

La materia se centrará sobre los temas relacionados con el manejo de la energía, el entendimiento de las reacciones enzimáticas, el conocimiento de los ciclos metabólicos y el rol de los ácidos nucleicos, desarrollándose a través de los siguientes temas:



Química Biológica Descriptiva:

Hidratos de Carbono, Lípidos, Aminoácidos y proteínas, Enzimas, Ácidos nucleicos, Vitaminas, Hormonas.

Química Biológica Dinámica:

Cinética enzimática, inhibidores. Metabolismo de hidratos de Carbono: glucólisis, fermentación láctica, ciclo de Krebs, cadena respiratoria, fosforilación oxidativa, fotosíntesis.

Metabolismo de lípidos.

Metabolismo de Aminoácidos. Biosíntesis de proteínas. Regulación.

Duplicación.

#### 4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

##### PROGRAMA SINTÉTICO

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. BIOMOLÉCULAS: 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. 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.

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.

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 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.

- 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.
- 3- Cumplimentar con el 90 % de las prácticas de laboratorio y aprobar los informes que se les 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 Elementos de Matemáticas y Estadística e Introducción a la Química 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, igualen 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 combinar como se realizará la evaluación de los trabajos prácticos de laboratorio

- 1) El alumno deberá tener aprobadas las materias correlativas Elementos de Matemáticas y Estadística e Introducción a la Química 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 y 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 06/3. Paro docente

Jueves 07/3 Paro docente

Miércoles 13/3. Explicación TP y problemas Soluciones.

Jueves 14/3 Laboratorio Soluciones

Miércoles 20/3. Explicación Trabajo práctico vitamina C.

Jueves 21/3. Laboratorio vitamina C

Miércoles 27/3. Explicación Trabajo práctico Estado Sanitario

Jueves 28/3. Laboratorio Estado Sanitario

Miércoles 03/4. Explicación Trabajo práctico Buffer

Jueves 04/4. Laboratorio Soluciones Buffer

Miércoles 10/4. Recuperación clase teórica

Jueves 11/4. Repaso y consulta TPs 1 a 4



Martes 16/4. Repaso y consulta TPs 1 a 4  
Miércoles 17/4. Parcialitos TPs 1 a 4

Jueves 18/4. Feriado de semana Santa

Miércoles 24/4. Explicación Trabajo práctico y Problemas Espectrofotometría  
Jueves 25/4. Laboratorio Espectrofotometría

Miércoles 01/5. Feriado Nacional  
Jueves 02/5. Devolución de Parcialitos y Recuperación Teoría

Miércoles 08/5. Explicación Trabajo práctico Extracción y determinación de caseína en leche y Pigmentos.  
Jueves 09/5. Laboratorio Extracción y determinación de caseína en leche y Pigmentos.

Miércoles 15/5. Repaso parcial 1 y consulta.  
Jueves 16/5. Parcial 1

Miércoles 22/5. Semana prevista para finales. Actividades no presenciales  
Jueves 23/5. Semana prevista para finales. Actividades no presenciales

Miércoles 29/5. Explicación Trabajo Práctico Enzimas  
Jueves 30/5. Laboratorio Enzimas

Miércoles 05/6. Clase de consulta TP 5 a 7. Explicación TP alimentos  
Jueves 05/6. Parcialitos TPs 5 a 7. TP alimentos.

Martes 12/6. Repaso parcial 2 y consulta.  
Miércoles 12/6. Parcial 2  
Jueves 13/6. Clase Teórica

Miércoles 19/6. Recuperatorio.  
Jueves 20/6. Feriado Nacional

Firma y Aclaración  
PROFESOR

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