



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**  
**Centro Regional Universitario Bariloche**  
**Año Académico: 2014**

**ASIGNATURA: Química Biológica**

DEPARTAMENTO: Química

ÁREA: Química

ORIENTACIÓN: Química Biológica

CARRERA/S: **Profesorado en Biología**

PLAN/ES DE ESTUDIOS – ORD.Nº: Plan Viejo 089/85,073/98, 741/000, Plan Nuevo 750/12

CARGA HORARIA SEMANAL: 12 horas

RÉGIMEN: *cuatrimestral*

CUATRIMESTRE: *primero*

OBLIGATORIA

EQUIPO DE CATEDRA (*Completo*):

**Encargado de cátedra:** Dra. Patricia Satti ([patricia.satti@crub.uncoma.edu.ar](mailto:patricia.satti@crub.uncoma.edu.ar))

**Trabajos prácticos:** Dra. Sol Souza ([sol.souza@crub.uncoma.edu.ar](mailto:sol.souza@crub.uncoma.edu.ar))

Lic. Ma. Paula Crego ([paula.crego@crub.uncoma.edu.ar](mailto:paula.crego@crub.uncoma.edu.ar))

Alumna Clara Encalada

Alumna Gabriela Gómez Lillo

ASIGNATURAS CORRELATIVAS (*S/Plan de Estudios*):

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

---

## 1. FUNDAMENTACION:

La materia es una materia básica dentro de una carrera de cinco años de duración. Se dicta en el primer cuatrimestre del segundo año, con alumnos que si bien probablemente han tenido cursos de Matemáticas no los acreditan ya que la materia no es correlativa obligatoria, pero sí deben tener cursada Química y Biología General donde se impartieron nociones de contenidos necesarios. Durante el cuatrimestre es una de las dos materia de mayor carga horaria (12 hs por semana) y los alumnos la cursan en paralelo con Zoología General, Psicología II y Taller de ayudantía I. Es necesario aprobar la cursada de Química Biológica para poder cursar Microbiología y Genética, materia de tercer año.

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 como por ejemplo análisis de suelos y tejido vegetal o análisis de alimentos. Esto cumple un doble propósito: por una parte, permite que los alumnos provean material de su interés, y 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.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**  
**Centro Regional Universitario Bariloche**  
**Año Académico: 2014**

**2. OBJETIVOS - PROPÓSITOS:**

- 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.
- Familiarizarse con los procesos de replicación, transcripción, y traducción, y con las generalidades del material genético.
- 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.
- 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
- Desarrollar la capacidad para interpretar y relacionar fenómenos químicos cotidianos y de aplicación biológica.

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

Aminoácidos y proteínas. Estructuras. Enzimas. Cinética. Inhibición. Alosterismo. Coenzimas y vitaminas. Metabolismo intermedio. 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. Fotosíntesis. Ciclo de Calvin. Glúcidos y su biosíntesis. Lípidos y su biosíntesis. Biosíntesis de aminoácidos y metabolismo del nitrógeno. Ciclo de la urea. Hormonas: su papel en la regulación metabólica. Integración metabólica. Papel regulador del ATP. Centros de control de las principales vías metabólicas

Estructura y propiedades de ácidos nucleicos, métodos de estudio. Replicación del ADN y ciclo celular. Transcripción y procesamiento de ARN y síntesis 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.

D. LAS SEÑALES INTERCELULARES Y SU REGULACION

**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 bioógicas. Métodos enzimáticos, espectrofotométricos., radioactivos, inmunológicos, ultracentrifugación, cromatografía, electroforesis y microscopía electrónica.

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



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

## Centro Regional Universitario Bariloche

### Año Académico: 2014

Proteínas y péptidos. Propiedades y función biológica. Enlace peptídico Niveles de estructuración. Ejemplos de estructuras secundarias, terciarias y cuaternaria: queratínas, 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.

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 glucolípidos

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. Acidos 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.

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

Replicación del DNA. DNA polimerasas. Otras enzimas involucradas. Dirección de la síntesis y mecanismo. Nociones de reparación y recombinación.

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.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

## Centro Regional Universitario Bariloche

Año Académico: 2014

El cromosoma eucariota. Estructura general. Nucleosomas. Histonas.

### D. GENERALIDADES DE SEÑALES INTERCELULARES Y SU REGULACION

Mecanismos de regulación genética. Control de la expresión genética. Modelo de operón. Genes reguladores y estructurales. Inducción y represión.

Mecanismos de regulación hormonal: 1) Hormonas animales y vegetales, conceptos generales : Membranas excitables. Mecanismos de la transmisión del impulso nervioso. Canales de sodio. Neurotransmisores y neurotóxicos.

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

- Voet, D., Voet, J., Pratt, C. "Fundamentos de Bioquímica", Editorial Médica Panamericana, 2007.
- Nelson, D.L. and Cox, M.M., "Lehninger. Principios De Bioquímica". Editorial Omega. 2006
- Campbell. "Bioquímica". Thompson, 2004.
- Garrett & Grisham. "Biochemistry", 2005
- Berg, Tymoczko, & Stryer. "Biochemistry". Freeman, 2002.
- Nelson & Cox, "Lehninger Principles of Biochemistry", Worth Pub. INC, 2000
- Voet, D. & Voet, J., "Biochemistry", Wiley & Sons, 1996.
- Lehninger, A., Nelson, D. & Cox, M. "Principles of Biochemistry", Worth Pub. INC, 1994.
- Stryer, L., "Bioquímica", Ed. Reverté, 1996.
- Gumpert, "Student's Companion to Stryer's Biochemistry",
- Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J. "La Célula" Garland Publishing Inc, New York. 1992.
- Boyer, R., "Modern Experimental Biochemistry", The Benjamin Cummings Publishing Inc., California, 1993.
- Henry J., "Química Clínica, Bases y técnicas", Editorial J.I.M.

### **6. PROPUESTA METODOLÓGICA:**

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 a un dropbox 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

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

### **7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

## Centro Regional Universitario Bariloche

### Año Académico: 2014

#### ALUMNOS REGULARES:

- \* Rendir y aprobar el 80% de los parcialitos semanales.
- \* Asistir y aprobar el 80 % de los trabajos prácticos de laboratorio. Realizar la totalidad de las guías de problemas. Para el ingreso al laboratorio se contemplarán 10' de tolerancia respecto al tiempo de ingreso; pasado ese tiempo se computará media falta y a los 25' falta completa. En caso que se compute falta completa el alumno puede optar por ingresar al laboratorio.
- \* Organizar y exponer un seminario oral con tema a elección, utilizando material actualizado, de duración aproximada de 45 minutos.
- \* Aprobar tres parciales de contenidos teórico-práctico, con nota no inferior al 60% en cada uno de ellos. Todos los parciales podrán ser recuperados

#### ALUMNOS PROMOCIONALES:

- \* Tener aprobadas Biología General, Matemática II, y Qca. Orgánica antes de rendir el primer parcial de promoción.
- \* Asistir y aprobar el 80 % de los trabajos prácticos de laboratorio. Realizar la totalidad de las guías de problemas. Para el ingreso al laboratorio se contemplarán 10' de tolerancia respecto al tiempo de ingreso; pasado ese tiempo se computará media falta y a los 25' falta completa. En caso que se compute falta completa el alumno puede optar por ingresar al laboratorio.
- \* Organizar y exponer un seminario oral con tema a elección, utilizando material actualizado, de duración aproximada de 45 minutos.
- \* Aprobar el primer parcial, un parcial teórico-práctico, (en idéntica fecha del segundo parcial de cursado habitual), un parcial práctico escrito en fecha de tercer parcial de cursada, y un parcial oral a fin de cuatrimestre. La nota obtenida en todas estas instancias no debe ser inferior a 8 puntos, y no se dará recuperatorio para la promoción.
- \* La nota final se obtendrá tomando en cuenta las notas de los exámenes de promoción y una nota de evaluación conceptual de la cátedra, considerando la participación y rendimiento en los trabajos prácticos y seminarios.

Para promocionar la materia tienen que haber aprobado todos los parciales con promedio mayor a 80%, sin haber recurrido a instancias de recuperatorio, incluyendo un parcial sobre temas de teoría que se realiza a final del cuatrimestre.

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

- \* Tener regularizada la cursada de la materia
- \* Tener aprobada Biología General, y Química Inorgánica y Orgánica antes de rendir.
- \* Aprobar un examen de problemas con temática similar a los de la cursada regular
- \* Aprobar un examen oral sobre temas Teórico-Prácticos. 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

#### APROBACIÓN DE LA MATERIA CON EXAMEN FINAL LIBRE

Por el carácter de ciencia experimental, es importante que el alumno realice los trabajos prácticos de laboratorio, por lo tanto, **no se recomienda** rendir libre esta materia. A pesar de esto, y dado que es obligatorio ofrecer condiciones para examen libre se presentan en este programa

- \* Tener aprobada Biología General, y Química Inorgánica y Orgánica antes de rendir.
- \* Aprobar un trabajo de laboratorio COMPLETO, que incluye, confección y organización del trabajo práctico, organización de resultados y entrega del informe de laboratorio. Para esta instancia el alumno deberá presentarse ante la cátedra al menos 5 días antes de la fecha de examen



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**  
**Centro Regional Universitario Bariloche**  
**Año Académico: 2014**

publicada, para notificarse los prácticos que pueden elegirse el día del laboratorio, y la fecha de realización del mismo.

\* Aprobar un examen de problemas con temática y duración similar a la sumatoria de la parte práctica de todos los parciales de una cursada regular.

\* Presentar un seminario oral y escrito con tema a elección, utilizando material actualizado, de duración aproximada de 30 minutos.

\* Aprobar un examen oral sobre temas Teórico-Prácticos. 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:** Teóricos (6 horas): martes de 12 a 15 y jueves de 13,30 a 16,30.

**HORAS PRACTICOS:** Problemas (2 horas): miércoles de 9 a 11

Laboratorios (4 horas): jueves de 9 a 13

## **9. CRONOGRAMA TENTATIVO:**

Miércoles 12/3. Explicación Trabajo práctico y problemas Soluciones

Jueves 13/3 Laboratorio Soluciones

Miércoles 19/3. Explicación Trabajo práctico y problemas Vitamina C

Jueves 20/3 Laboratorio Vitamina C.

Miércoles 26/3. Explicación Trabajo práctico y problemas Buffer.

Jueves 27/3 Laboratorio Buffer.

Martes 1/04. Consulta especial para Parcial 1

Miércoles 2/4. FERIADO NACIONAL

Jueves 3/4. Parcial 1

Miércoles 9/4. Explicación Trabajo práctico y problemas Espectrofotometría.

Jueves 10/4. Laboratorio Espectrofotometría.

Miércoles 16/4. Problemas Espectrofotometría y Recuperatorio Parcial 1

Jueves 17/4. FERIADO NACIONAL

Miércoles 9/4. Explicación Trabajo práctico y problemas Caseína.

Jueves 10/4. Laboratorio Caseína.

Miércoles 30/4. Clase teórica (compensación feriados y viaje profesora.

Jueves 01/5. FERIADO NACIONAL

Miércoles 07/5. Consulta Parcial 2 y clases problemas

Jueves 08/5. Parcial 2



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**  
**Centro Regional Universitario Bariloche**  
**Año Académico: 2014**

Miércoles 14/5. Explicación Trabajo práctico y problemas Enzimas Parte I.  
Jueves 15/5. Laboratorio Enzimas Parte I.

Miércoles 21/5. Explicación Trabajo práctico y problemas Enzimas Parte II.  
Jueves 22/5. Laboratorio Enzimas Parte II.

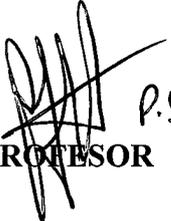
Miércoles 26/5. Semana de finales, mes de mayo  
Jueves 27/5. Semana de finales, mes de mayo

Miércoles 04/6. Explicación Trabajo práctico y problemas Estado sanitario y Análisis de alimentos Parte I.  
Jueves 05/6. Laboratorio Estado sanitario y Análisis de alimentos Parte I.

Miércoles 11/6. Explicación Trabajo práctico y problemas Análisis de alimentos Parte II.  
Jueves 12/6. Laboratorio Análisis de alimentos Parte II.

Miércoles 18/6. Parcial 3  
Jueves 19/6. Clase teórica

Miércoles 25/6. Consulta general de laboratorios y problemas  
Jueves 26/6. Recuperatorios parciales 2 y 3

  
P. Satti  
PROFESOR

  
P. Satti  
CONFORMIDAD DIRECTOR/DELEGADO  
DEPARTAMENTO

  
LIC. MARIA INES SANCHEZ  
Secretaria Académica  
Centro Regional Universitario Bariloche  
Universidad Nacional del Comahue

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