



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**  
**Centro Regional Universitario Bariloche**

**PROGRAMA DE CATEDRA:** \_\_\_\_\_ **QUIMICA BIOLOGICA** \_\_\_\_\_

**AÑO ACADÉMICO:** \_\_\_\_\_ **2013** \_\_\_\_\_

**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** **PROFESORADO EN BIOLOGIA** \_\_\_\_\_

**PLAN DE ESTUDIOS N°:** \_\_\_\_\_ **0089/95** \_\_\_ y Modif. 0073/98 y 0741/00 \_\_\_\_\_

**CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:** **15 HORAS** \_\_\_\_\_

**REGIMEN:** \_\_\_\_\_ **CUATRIMESTRAL** \_\_\_\_\_

**CUATRIMESTRE:** \_\_\_\_\_ **SEGUNDO** \_\_\_\_\_

**EQUIPO DE CATEDRA:** **Dra. Patricia S. Satti**      **CARGO: Profesora Adjunta**

**Dra. María Sol Souza**                                      **Asistente de Docencia**

**Lic. María Paula Crego**                                      **Asistente de Docencia**

**Se desea destacar que los alumnos de profesorado que aún están en el plan viejo tendrán la posibilidad de cursar su materia también en el primer cuatrimestre de 2014, por única vez**

**ASIGNATURAS CORRELATIVAS PARA INICIAR LA CURSADA:**

**CURSADAS: Matemática I ,Química Inorgánica y Orgánica,**

**APROBADAS: Biología General**

## **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 (15 hs por semana) y los alumnos la cursan en paralelo con Ecología General y Física A. Es necesario aprobar la cursada de Química Biológica para poder cursar Genética recién en 4to año, por lo cual, si los alumnos presentan problemas de organización entre las materias, optan a veces por abandonar la cursada de Qca Biológica, priorizando otras materias que los traban más para el normal desarrollo de su carrera.

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. 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.

## **2. OBJETIVOS:**

- 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 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

### **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:

Célula. Procariota y eucariota. Funciones

Aminoácidos y proteínas. Estructuras.

Enzimas. Cinética. Inhibición. Alosterismo. 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 Basshan

Glúcidos y biosíntesis de glúcidos.

Lípidos y biosíntesis de lípidos.

Biosíntesis de aminoácidos y metabolismo de nitrógeno.

Nucleótidos y estructura de ácidos nucleicos. DNA

Estructura del material genético. Replicación y transcripción.

Biosíntesis de proteínas.

Regulación endócrina. Hormonas

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

#### **PROGRAMA SINTETICO**

- 1. ESTRUCTURA DE LAS BIOMOLÉCULAS.**
- 2. EL METABOLISMO CELULAR.**
  - a. Procesos metabólicos.**
  - b. Balance de materia y energía.**
- 3. TRASMISION DE LA INFORMACION PARA LA ACTIVIDAD CELULAR.**
- 4. LAS SEÑALES INTERCELULARES Y SU REGULACION**

#### **PROGRAMA ANALITICO**

##### **1. 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.

Ácidos 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

## 2. EL METABOLISMO CELULAR

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

### a. 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.

### b. 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  $C_3$ .

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

## 3. 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.

El cromosoma eucariota. Estructura general. Nucleosomas. Histonas.

#### 4. 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.

### TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO

- 1) Titulación de ácidos y bases fuertes. Determinación de punto de equivalencia
- 2) Determinación del contenido de Vitamina C en distintos productos. Medición del potencial de óxido-reducción
- 3) Curvas de titulación de aminoácidos. Determinación de  $pK_1$ ,  $pK_2$  y  $pH_i$ .
- 4) Aspectos Básicos de Espectrofotometría; construcción de curvas de calibración y ajuste por cuadrados mínimos.
- 5) Evaluación de proteínas en tejido animal.
- 6) Análisis de Leche.
- 7) Cinética Enzimática. Determinación de los parámetros enzimáticos de la Ureasa.
- 8) Extracción de ADN de diferentes materiales, caracterización.
- 9) Técnicas de estudio de suelos y material vegetal. Procedimientos para la evaluación del reciclaje de nutrientes

### 5. BIBLIOGRAFÍA BASICA Y DE 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.
- Gumport, "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 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 además se suben a la página del CRUB. 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:**

### **A. Regularización de cursada**

- \* 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.
- \* 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

### **B. Sistema de promoción sin examen final**

- \* 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. Entregar y aprobar la totalidad de las guías de problemas.
- \* 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.

### **C. Aprobación de la materia con examen final regular**

- \* Tener regularizada la cursada de la materia
- \* Tener aprobada Biología General, Matemática II, y Qca. 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

### **D. Aprobación de la materia con examen final libre**

- \* Tener aprobada Biología General, Matemática II, y Qca. 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 publicada, para notificarse los prácticos que pueden elegirse el día del laboratorio, y la fecha de realización del mismo.

