

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE  
Centro Regional Universitario Bariloche



PROGRAMA DE CATEDRA: \_\_\_\_\_ QUÍMICA BIOLÓGICA \_\_\_\_\_

AÑO ACADÉMICO: \_\_\_\_\_ 2005 \_\_\_\_\_

CARRERA A LA QUE PERTENECE: \_ TECNOLOGÍA EN ACUICULTURA \_

PLAN DE ESTUDIOS N°: \_\_\_\_\_ 0084/85 \_\_\_\_\_ y Modif. 0883/93 y 0877/01 \_\_\_\_\_

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: \_ 13 HORAS \_

REGÍMEN: \_\_\_\_\_ CUATRIMESTRAL \_\_\_\_\_

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

EQUIPO DE CATEDRA: Lic. Patricia S. Satti      CARGO: Profesora Adjunta  
Dra. Francisca Laos                                      Asistente de Docencia  
Srta. Karina Speziale                                    Ayudante de segunda

ASIGNATURA CORRELATIVA: CURSADAS: Introducción a la Química

**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 (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.

- 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. Procarionota 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 endocrina. Hormonas

### 4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

#### PROGRAMA SINTETICO

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

#### PROGRAMA ANALITICO

##### 1. BIOMOLÉCULAS: 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.

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  $V_{M\text{AX}}$ . 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.

Transcripción. RNA polimerasa. Dirección de la síntesis y mecanismo. Control de la transcripción. Procesos de maduración de RNA.

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. LAS SEÑALES INTERCELULARES Y SU REGULACION

Mecanismos de regulación hormonal, hormonas animales: a) hormonas liposolubles. Mecanismo de regulación de la expresión génica; b) hormonas hidrosolubles. Segundos mensajeros. AMP<sub>c</sub>, proteína G. Rol del ión Ca<sup>++</sup>. Calmodulina.

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. Preparación de soluciones
- 2) Determinación del contenido de Vitamina C en distintos productos. Medición del potencial de óxido-reducción
- 3) Preparación de soluciones buffer. Curvas de titulación de aminoácidos. Determinación de pK<sub>1</sub>, pK<sub>2</sub> y pH<sub>i</sub>.
- 4) Aspectos Básicos de Espectrofotometría; construcción de curvas de calibración y ajuste por cuadrados mínimos.
- 5) Electroforesis de proteínas séricas. Elución de la fracción albúmina. Comparación con la determinación fotocolorimétrica
- 6) Contenido de pigmentos fotosintéticos en distintos materiales vegetales. Separación de Clorofila a, b y carotenoides.
- 7) Cinética Enzimática. Determinación de los parámetros enzimáticos de la Ureasa. (este práctico insume al menos 2 clases de laboratorio)
- 8) Comparación del metabolismo aeróbico y anaeróbico en levaduras.
- 9) Técnicas de análisis de alimentos balanceados de pescado: determinación de proteínas, lípidos, cenizas, humedad, contenido de Ca y P (este práctico insume al menos 3 clases de laboratorio)

## 5. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y DE CONSULTA:

- Campbell M., "Bioquímica". Thompson, 2004.
- 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. Se indica a los alumnos con una o dos clases de anticipación los temas a tratar, porque se esquematiza el desarrollo de mismas 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. 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, el primero de problemas, y los restantes 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 Introducción a la Química 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.
- \* Organizar y exponer un seminario oral con tema a elección, utilizando material actualizado, de duración aproximada de 45 minutos.
- \* Aprobar el primer parcial. Aprobar 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 aprobada la cursada de la materia.
- \* Tener aprobada Introducción a la Química 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

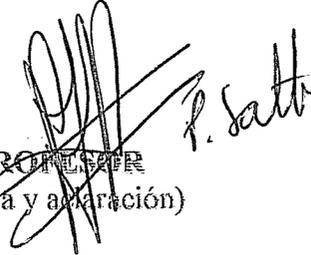
- \* Tener aprobada Introducción a la Química antes de rendir.
- \* Aprobar un trabajo de laboratorio COMPLETO, que incluye, confección y organización del trabajo práctico, organización de resultados y entrega del informe de laboratorio. Para esta instancia el alumno deberá presentarse ante la cátedra 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.
- \* 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 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:**

**CLASES TEORICAS :** Jueves 14 a 17 horas  
Viernes 9 a 12 horas  
**CLASES PROBLEMAS :** Martes 14 a 16,30 horas  
**LABORATORIOS :** Miércoles 8,30 a 13 horas  
**PREPARACION DE SEMINARIOS:** 2 horas semanales en horario a convenir

**9. CRONOGRAMA TENTATIVO:**

Duración del cuatrimestre: 21 de marzo al 8 de julio  
Primer parcial: 12 de abril  
Recuperatorio primer parcial : 19 de abril  
Segundo parcial: 24 de mayo  
Tercer parcial: 22 de junio  
Recuperatorio segundo y tercer parcial : 6 de julio

  
**PROFESOR**  
(firma y aclaración)

  
**CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO**  
(firma y aclaración)

**CONFORMIDAD DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**  
(firma y aclaración)

  
**Lic. J. DANIEL NATAINÉ**  
Secretario Académico  
Centro Regional Universitario Bariloche  
UNIVERSIDAD NAC. DEL COMAHUE