



**ASIGNATURA: Química Biológica**

DEPARTAMENTO: Delegación Departmental de Química CRUB

ÁREA: Química Biológica

ORIENTACIÓN: Química Biológica

CARRERA/S: **Profesorado en Biología**

PLAN/ES DE ESTUDIOS – ORD.Nº: 0750/12 y Modificatoria N° 0086/14

CARGA HORARIA SEMANAL: **12 horas**

RÉGIMEN: *cuatrimestral*

CUATRIMESTRE: *primero*

OBLIGATORIA / OPTATIVA: OBLIGATORIA

EQUIPO DE CATEDRA (*Completo*):

| <u>Apellido y Nombres</u> | <u>Cargo.</u>              |
|---------------------------|----------------------------|
| SATTI, Patricia Silvia    | ---- PROFESOR TITULAR      |
| SOUZA, María Sol          | ---- ASISTENTE DE DOCENCIA |
| CREGO, María Paula        | ---- ASISTENTE DE DOCENCIA |

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

- PARA CURSAR: Biología General aprobada 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 tres años de duración. Se dicta en el primer cuatrimestre del segundo año, con alumnos que han tenido cursos de Qca General y, Matemáticas 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

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 alimentos balanceados. 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 - 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, 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.
- 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. Alostereismo. 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.

D. LAS SEÑALES INTERCELULARES Y SU REGULACION

## **PROGRAMA ANALITICO**

### **A. 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 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.

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 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. 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.

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

Mecanismos de regulación genética. Control de la expresión genética.  
Mecanismos de regulación hormonal: a) hormonas liposolubles. b) hormonas hidrosolubles.  
Segundos mensajeros. AMPc, proteína G. Rol del ión Ca<sup>++</sup>. Calmodulina:  
Membranas excitables. Mecanismos de la transmisión del impulso nervioso. Canales de sodio.  
Neurotransmisores y neurotóxicos.

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

- 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.
- Voet, D. & Voet, J., "Biochemistry 4th Ed", Wiley & Sons, 2012.
- 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.
- Nelson, D. & M. Cox. "Lehninger, Principios de Bioquímica", Omega, 2009.
- Gumpert, "Student's Companion to Stryer's Biochemistry",
- Boyer, R., "Modern Experimental Biochemistry", The Benjamin Cummings Publishing Inc., California, 1993.

### **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

#### **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. 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. Este examen se realiza para poder verificar el grado de comprensión del correspondiente práctico a realizarse, ya que es importante que el alumno entienda mínimamente que debe hacer y cómo debe manipular los elementos y reactivos químicos para evitar accidentes dentro del laboratorio.

Para la asistencia al laboratorio deben cumplirse las siguientes premisas

1 – Los alumnos deben presentarse en el laboratorio de modo puntual para evitar demoras. Luego de una tolerancia de 10 minutos, se considerará media falta, y luego de 20 minutos falta completa.

2 – El alumnos debe presentarse con guardapolvo y no se permite ingresar con teléfono celular.

Luego de la realización de los prácticos se solicitarán los correspondientes informes en la siguiente modalidad:

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

### **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 un parcial inicial con contenidos que se han dictado en Introducción a la Química y Curso de Ingreso. El parcial inicial se tomará en el primer mes de clase y su recuperación será a la semana siguiente, en caso de desaprobarse ambas instancias se pierde el cursado de la materia.
- \* Aprobar dos parciales de contenidos teórico-práctico, con nota no inferior al 60% en cada uno de ellos. Los dos parciales se recuperan en la última semana de cursado.

### **ALUMNOS PROMOCIONALES:**

- \* Tener aprobadas Biología General y Química Inorgánica y 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 un parcial inicial con contenidos que se han dictado en Introducción a la Química y Curso de Ingreso. El parcial inicial se tomará en el primer mes de clase y para promocionar deberá aprobarse en la primera instancia de examen (sin recuperatorio).
- \* 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.

### **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 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, las mismas se presentan en este programa

- \* Tener aprobadas 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 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 a 16.

**HORAS PRACTICOS:** Problemas (2 horas): miércoles de 15 a 17  
Laboratorios (4 horas): jueves de 9 a 13

## **9. CRONOGRAMA TENTATIVO:**

Miércoles 08/3. Problemas de Soluciones

Jueves 09/3 Sin clase práctica

Miércoles 15/3. Explicación Trabajo práctico y problemas Soluciones

Jueves 16/3 Laboratorio Soluciones

Miércoles 22/3. Explicación Trabajo práctico vitamina C.

Jueves 23/3. Laboratorio vitamina C

Miércoles 29/3. Consultas parcial.

Jueves 30/3. Parcial 1

Miércoles 05/4. Explicación Trabajo práctico Soluciones

Jueves 06/4. Laboratorio Soluciones Buffer

Viernes 07/04. Recuperatorio Parcial 1

Miércoles 12/4. Explicación Trabajo práctico Espectrofotometría Buffer

Jueves 13/4. Feriado

Miércoles 19/4. Explicación Trabajo práctico Espectrofotometría


Miércoles 17/5. Explicación y problemas alimentos parte I/ Estado Sanitario.  
Jueves 18/5. Laboratorio alimentos parte I/Estado Sanitario.

Miércoles 24/5. Explicación Trabajo práctico y problemas alimentos parte II.  
Jueves 25/5. Feriado.

Miércoles 07/6. Explicación Trabajo práctico Análisis de alimentos Parte II y pigmentos.  
Jueves 09/6. Laboratorio Trabajo práctico Análisis de alimentos Parte II y Pigmentos.

Miércoles 14/6. Consulta Parcial 3  
Jueves 15/6. Parcial 3

Miércoles 21/6. Consulta Recuperatorios parciales 2 y 3  
Jueves 22/6. Recuperatorios parciales 2 y 3

  
**PROFESOR** Dra. P. Satti

  
**CONFORMIDAD DIRECTOR/DELEGADO  
DEPARTAMENTO** Dra. P. Satti

  
Lic. MARCELES SANCHEZ  
Secretaria Académica  
Centro Regional Universitario Bariloche  
Universidad Nacional del Comahue  
**CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**