



AÑO ACADÉMICO: 2020

DEPARTAMENTO Y/O DELEGACION: Química CRUB-UNCo

PROGRAMA DE CATEDRA: QUÍMICA BIOLÓGICA

OBLIGATORIA / OPTATIVA: Obligatoria

CARRERA/S A LA QUE PERTENECE Y/O SE OFRECE: Licenciatura en Ciencias Biológicas

AREA: Química Biológica

ORIENTACION: Química Biológica

PLAN DE ESTUDIOS- ORDENANZA N°: Ord. 94/85, 883/93, 877/01 (Mod. 1249/13, 625/16, Rect. 608/20)

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 12 hs

CARGA HORARIA TOTAL: 192 hs

REGIMEN: Cuatrimestral

CUATRIMESTRE: Segundo

EQUIPO DE CATEDRA

Apellido y Nombres

Patricia S. Satti

María Sol Souza

María Paula Crego

Cargo

Profesor Adjunto

Jefe de trabajos prácticos

Jefe de trabajos prácticos

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

- PARA CURSAR: Química General 2 aprobada, Matemática 1, Biología General y Química Orgánica cursadas
- PARA RENDIR EXAMEN FINAL: Matemática 1, Biología General y Química Orgánica 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 (12 hs por semana) y los alumnos la cursan en paralelo con Historia y Filosofía de las Ciencias y Física II. Es necesario aprobar la cursada de Química Biológica para poder cursar Biología Celular y Molecular en el cuatrimestre siguiente, por lo cual, si los alumnos presentan problemas de organización entre las materias, probablemente opten por priorizar la cursada de Qca Biológica.

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 o alimentos. Esto cumple un doble propósito: por una parte, permite que los alumnos provean material de su interés, y por el otro 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:

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:

- 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.
- 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.

Esto les permitirá obtener conocimientos básicos de Química Biológica que aplicarán posteriormente en el curso de la carrera (Biología Molecular y Celular, Microbiología, Genética, Fisiología Animal y Vegetal, etc.) y en su vida profesional.

3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:

Contenidos mínimos:

Aminoácidos y proteínas. Estructuras. Enzimas. Cinética. Inhibición. Alosteroismo. 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 del 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. Inmunoquímica.

4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

PROGRAMA SINTETICO

A. ESTRUCTURA DE LAS BIOMOLÉCULAS.

B. EL METABOLISMO CELULAR.

a. Procesos metabólicos.

b. Balance de materia y energía.

PROGRAMA ANALITICO

A. BIOMÓLECULAS: 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.

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 estructura secundaria, terciaria 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. Concepto de coenzima. Principales coenzimas y su acción. Su relación con vitaminas

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. Acidos nucleicos. Estructura de nucleótidos. DNA, y estructura de doble hélice. Diferentes tipos de RNA. Propiedades catalíticas del RNA.

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: ácidos 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.

5. BIBLIOGRAFÍA BASICA Y DE CONSULTA:

- Berg, J.; Tymoczko, J.; Gatto, G. & L. Stryer. Biochemistry 8th Ed. W. H. Freeman & Co. 2015.
- Feduchi, E; Romero, C.; Yañez, E; Blasco I. & C. García-Hoz. Bioquímica conceptos esenciales. Editorial Panamericana, 2010
- Campbell, M & S. Farrell. Bioquímica. Editorial Thompson, 2004.
- Campbell, M & S. Farrell. Biochemistry 7th Ed. Brooks Cole Cengage Learning, 2010.
- Garrett R. & C. Grisham. Biochemistry 4th Ed. Brooks Cole Cengage Learning 2010
- Gumpert R. y otros, Student's Companion to Stryer's Biochemistry. W. H. Freeman & Co. 1990
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. Lehninger. Principios de Bioquímica 5^{ta} Ed. Editorial Omega. 2011
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. Lehninger Principles of Biochemistry 7th Ed. W. H. Freeman & Co. 2017
- Murray, R.; Bender, D.; Botham, K.; Kennelly, P.; Rodwell, V. & P. Weil. Harper Bioquímica Ilustrada 29^{na} Ed. McGraw Hill Lange. 2013
- Timberlake K. Química General, Orgánica y Biológica 10^a Ed. Pearson, 2011.
- Tymoczko, J.; Berg, J. & L. Stryer. Biochemistry A Short Course. 1st Ed. W. H. Freeman & Co. 2010
- Voet, D., Voet, J., Pratt, C. "Fundamentos de Bioquímica", Editorial Médica Panamericana, 2008.

- Bibliografía para estudio de Clases teóricas, Problemas y prácticas de laboratorio será proporcionada 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 emplearán manuales y bibliografía que corresponda para las prácticas de laboratorio.

Los apuntes, guías de problemas y T.P. de laboratorios son proporcionados a los alumnos mediante a un enlace Dropbox (de acceso gratuito en la web), 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. 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 se maneja por Dropbox donde son invitados los alumnos que previamente deben proporcionar una dirección de mail.

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.

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.

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.

En el contexto de pandemia, las clases teóricas se dictarán sincrónicamente mediante plataformas, y los links para cada clase se enviarán a los correos electrónicos de los

estudiantes.

Las clases prácticas se dictarán sincrónicamente, y se utilizarán simuladores de laboratorio. Se pondrá a disposición de los alumnos un foro de consultas, para resolver inconvenientes con las guías de problemas.

A fin de garantizar el proceso de aprendizaje, y realizar un buen seguimiento de los estudiantes, se realizarán actividades vía PEDCO cada 15 días; los parcialitos y parciales se resolverán con instancias escritas en formularios de la PEDCO y posterior instancia oral en grupos de 3-4 estudiantes.

Dado que se considera que los conocimientos de laboratorio son indispensables para la acreditación de contenidos de la materia, está previsto realizar 3 instancias de laboratorio presencial antes del cierre de la cursada, siguiendo las indicaciones de SAC para los períodos de completación, previstos del 8 al 26 de febrero de 2021

7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:

ALUMNOS REGULARES:

Los estudiantes deben cumplir los siguientes requisitos para la aprobación de la materia

- 1- 80% de asistencia a las clases de problemas y laboratorios.
- 2- Aprobación de dos parcialitos prácticos con una calificación mínima de 60% en la primera instancia ó en el recuperatorio.
- 3- Cumplimentar con el 100 % de las prácticas de laboratorio y aprobar los informes que se le soliciten (para quienes tengan inasistencia justificada, habrá posibilidad de recuperación del laboratorio). Los laboratorios son instancias presenciales. Si no se garantiza esta modalidad en el período de cursado previsto según CA hasta el 11-12-2020, los laboratorios y sus instancias de evaluación deberán ser realizados en el período de completación previsto en el CA del 8 al 26 de febrero de 2021.
- 4- Aprobación de dos parciales teórico-prácticos con una calificación mínima de 60% (con al menos 40% de cada tema resuelto) en la primera fecha del parcial o en el recuperatorio.
- 5- Organizar y exponer un seminario oral con tema a elección, utilizando material actualizado, de duración aproximada de 45 minutos cada dos alumnos.
- 6- Entrega en tiempo y forma de informes y/o tareas que se asignen durante la cursada.

APROBACION DE LA MATERIA CON EXAMEN FINAL REGULAR

- * Tener regularizada la cursada de la materia
- * Tener aprobadas Matemática 1, Biología General y Qca. Orgánica.
- * Aprobar un examen de problemas 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 con un mínimo de 4 puntos. 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

ALUMNOS PROMOCIONALES:

La materia no tiene régimen de promoción

ALUMNOS LIBRES:

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 considerar la evaluación de los trabajos prácticos de laboratorio

- 1) El alumno deberá tener aprobadas Matemática 1, Biología General y Qca. Orgánica antes de rendir.
- 2) 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 un mínimo de 4 puntos.
- 3) Si se supera la instancia del paso 2), 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 5 días antes de la fecha de examen publicada, para notificarse de los trabajos prácticos que pueden elegirse el día del laboratorio. La sola aprobación de las instancias de los puntos 2) y 3) 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.
- 4) Presentar un seminario oral y escrito con tema a elección, utilizando material actualizado, de duración aproximada de 30 minutos
- 5) Por último, y en caso de haber aprobado todas las instancias anteriores se procederá al examen oral de los conceptos teóricos comprendidos en todo el programa, que deberá aprobarse con un mínimo de 4 puntos. 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. La nota final será el promedio de todas las instancias evaluadas

8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

HORAS TEÓRICOS (6 horas): martes de 11 a 14 y jueves de 13 a 16.

Hasta que se garantice la presencialidad de los estudiantes y de los docentes, las clases teóricas serán dictadas sincrónicamente en el horario regular de dictado.

HORAS PRÁCTICOS: Problemas (2 horas): miércoles de 14,30 a 16,30 También los Jueves en el horario de laboratorio, los días que no se realice Trabajo Práctico

Laboratorios (4 horas): jueves de 8,30 a 12,30

Esta instancia contempla el dictado de los laboratorios y la práctica de problemas. En

condiciones normales, los laboratorios son evaluados cerca de los momentos de asistencia. Sin embargo, a fin de favorecer la posibilidad de presencialidad de los estudiantes en los mismos, los laboratorios han sido programados hacia el final del cursado, y se realizará un número mínimo de experiencias que garantice el manejo de las técnicas que se requieren. En tanto no se garantice la presencia de estudiantes y docentes, las clases prácticas serán dictadas sincrónicamente en los horarios regulares de cursado, y se explorarán simuladores y laboratorios virtuales

HORAS CONSULTA TEÓRICA: Viernes de 14:00 a 15:00

HORAS CONSULTA PRÁCTICA: Martes de 16,30 a 17:30

9. CRONOGRAMA TENTATIVO:

En la parte práctica de la materia se realiza la resolución de problemas, se ejemplifican diferentes protocolos de laboratorio, se utilizan videos disponibles en la red como disparadores de actividades y también simuladores de diferentes temas. Si bien se han incorporado estas herramientas para poder finalizar la cursada de la materia se deberán realizar 2 prácticos de laboratorio de manera presencial al final del cuatrimestre.

En cuanto a la dinámica de trabajo, se entregan guías para resolución (denominadas actividades), disponiéndose de una semana para su entrega. Se discuten las dudas surgidas en las clases de consultas.

*** Jueves 27-08 TP1. Soluciones.**

Conceptos generales. Tipos de expresiones de concentración. Diluciones. Molaridad. Normalidad. Título. Patrón Primario y Secundario. Equipo de titulación. Ejemplo de titulación Acido-Base. Presentación de las actividades a entregar.

***Martes 01-09, y Jueves 03-09 y Martes 8-09** Se continuará con resolución de problemas y consultas de soluciones.

*** Jueves 10-09 TP2. Vitamina C.**

Ejemplo de titulación redox. Concepto de Título. Repaso diluciones. Concepto y ejemplos de antioxidantes. Concepto de Blanco en titulación. Búsqueda bibliográfica sobre el tema. Presentación de las actividades a entregar.

*** Martes 15-09 Resolución de problemas y consultas Vit. C**

*** Jueves 17-09 TP3. Buffer. Consulta parcialitos.**

Soluciones amortiguadoras. pKa. PI. pH. Titulación de aminoácidos. Uso del pHmetro.

Ion Común. Importancia biológica de los buffers. Presentación de las actividades a entregar.

*** Martes 22-09 Resolución de problemas y consultas Buffer**

*** Jueves 24-09 Consulta parcialitos y resolución problemas**

*** Martes 29-09. Parcialito diagnóstico de titulaciones: Soluciones, Vit C y buffer.** Se realizará una evaluación oral en pequeños grupos para evaluar la incorporación de los conceptos enseñados hasta el momento y despejar dudas surgidas de las actividades entregadas.

*** Jueves 01-10. TP4 Espectro (Curva de calibración y Barrido espectral).**

Introducción a espectrofotometría. Ley de Lambert. Ley de Beer. Curva de calibración. Barrido espectral. Concepto de Testigo. Concepto de Blanco en espectrofotometría. Diferentes formas de obtener concentración de muestra incógnita. Uso del espectrofotómetro. Presentación de las actividades a entregar.

*** Martes 06-10. Problemas Espectrofotometría**

*** Jueves 08-10. TP5 Caseína.**

Ejemplo de Precipitación de Caseína a partir de muestra de leche. Aplicación de soluciones buffer.

Concepto de turbidez en espectrofotometría. Aplicación de PI. Determinación de Ca en leche. Búsqueda bibliográfica sobre el tema. Elección de trabajo integrador.

*** Martes 13-10 y Jueves 15-10. Clase de consulta espectrofotometría/turbidimetría**

*** Martes 20-10. PARCIAL 1. Por la mañana parte práctica, por la tarde parte teórica**

*** Jueves 22-10. PARCIAL 1. Exámenes orales**

*** Martes 27-10. Devolución parcial 1/ resolución problemas**

*** Jueves 29-10. TP6 Cinética Enzimática**

Conceptos de cinética enzimática. Variables que influyen la actividad enzimática (tiempo, pH, concentración de enzima, concentración de sustrato, temperatura). Parámetros cinéticos K_m y V_{max} . Explicación del práctico a realizar en el laboratorio con la enzima Ureasa. Presentación de las actividades a entregar.

*** Martes 03-11. Problemas cinética enzimática**

*** Jueves 05-11. TP7. Alimentos.**

Practico integrador de la cursada, empleando diferentes técnicas de gravimetría, titulación, espectrofotometría se caracterizará un alimento pelletizado y se comparará con lo reportado por el fabricante. Explicación del práctico presencial a realizar en el laboratorio Presentación de las actividades a entregar.

*** Martes 10-11. Problemas de alimentos /consulta prácticos anteriores**

*** Jueves 12-11. TP 8 Glucolisis**

Comparación de glucolisis en presencia y ausencia de oxígeno utilizando levaduras. Concepto de veneno inhibidor de la cadena de transporte de electrones. Concepto de desacoplante. Presentación de las actividades a entregar.

*** Martes 17-11. Consulta Parcialito diagnóstico de Espectrofotometría/ turbidimetría /Cinética enzimática.** Se realizará una evaluación oral en pequeños grupos para evaluar la incorporación de los conceptos enseñados hasta el momento y despejar dudas surgidas de las actividades entregadas.

*** Jueves 19-11. Parcialito Espectrofotometría/ turbidimetría /Cinética enzimática.**

*** Martes 24-11 Clase de Consulta Entrega trabajo especial**

*** Jueves 26-11. Clase de consulta.**

*** Martes 01-12. Parcial II. Por la mañana parte práctica, por la tarde parte teórica**

*** Jueves 03-12. PARCIAL II. Exámenes orales**

*** Martes 08-12. Consultas para recuperatorios. Devolución trabajo especial**

*** Jueves 10-12. Recuperatorio Parciales 1 y 2**



Dra. Patricia S. Satti
Firma y Aclaración
PROFESOR



Dra. Patricia S. Satti
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