

DATOS DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA	Introducción a la Química de los Sistemas Biológicos				
CARRERA	Medicina	PLAN	1047/13	AÑO	2022
CICLO	Introdutorio				

DEPARTAMENTO	Biomédico	ÁREA	Ciencias Básicas para la Salud Humana		
ORIENTACIÓN	Ciencias Naturales para la Salud		CARÁCTER	Obligatorio	

1. EQUIPO DOCENTE

Docente	Función	Cargo	Dedicación
Mg. Prof. Berta E. Vera	Profesor adjunto	PAD	parcial
Bioq. Elena Villagrán De Rosso	Asistente de Docencia	ASD	parcial
Bioq. Julieta Müller	Asistente de Docencia	ASD	simple
Bioq. Rossana Bruera	Ayudantes graduados	AYP	simple
Ing. María del Carmen Jiménez	Ayudantes graduados	AYP	simple
Dra. María Soledad Jaureguiberry	Ayudantes graduados	AYP	simple
Lic. Eva Ruth Kirilovsky	Ayudantes graduados	AYP	simple
María Deborah Isabel Di Martino	Ayudante alumno	AYS	ad honorem
Leonardo Javier Fernández	Ayudante alumno	AYS	ad honorem
Malena Ailen Gerónimo	Ayudante alumno	AYS	ad honorem
Lorena Ayelén Juárez	Ayudante alumno	AYS	ad honorem
Maite D'Amorin Lima Novo	Ayudante alumno	AYS	ad honorem



2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Carga horaria semanal

	Horas	Porcentaje
Teórico/Práctico		
Teórica	1	25%
Prácticas de Aula¹	2	50%
Prácticas de Laboratorio	1	25%
Total	4	100%

Tipificación	Período
Teoría con prácticas en el aula y Trabajos Experimentales en Laboratorio	Anual

Duración del dictado

Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de horas
04/04/2022	25/11/2022	32	128

3. FUNDAMENTACIÓN

Es poco frecuente que el estudio de la QUÍMICA entusiasme a muchas personas, no obstante, esta es una asignatura que forma parte del plan de estudio, y como tal deberá ser aprobada. Seguramente se preguntarán ¿por qué estudiar química?, o más bien ¿por qué habría de ser útil y necesaria esta materia para un médico?

A lo largo de la Historia, el hombre ha luchado constantemente por sobrevivir y mejorar la calidad de vida. Fueron los grandes descubridores y científicos de los siglos XVIII y XIX los que sentaron las bases de la que habría de ser la ciencia que diera respuesta a las necesidades del hombre: la química. Gracias a ellos y a sus aportes, durante el siglo XX se inició un desarrollo espectacular de la ciencia que dio lugar a que la esperanza de vida se duplicara e incluso alcanzara los 80 años en los países más desarrollados.

Simplemente, todo lo que forma parte de la vida tiene una base molecular y la química ha sido el camino para su descubrimiento. Este curso retoma y profundiza los conceptos de Química General, Inorgánica y Orgánica que muchos de ustedes han abordado en la Escuela Media, dándoles un enfoque biológico. De esta manera, dichos contenidos se transforman en una herramienta indispensable a utilizar durante el cursado de la carrera de Medicina, y el posterior ejercicio de la profesión, para comprender e interpretar los complejos procesos que ocurren en todo organismo vivo y, en especial en el hombre sano o enfermo.

¹ Prácticas en Aula Virtual/Presencial



Articulación con las asignaturas correlativas: Los conocimientos adquiridos en esta asignatura resultan elementales para cursar las asignaturas de 2° año: Bioquímica y Fisiología.

Articulación con las materias del mismo ciclo: Facilita la interpretación de los procesos metabólicos en Ciencias Biológicas y complementa el trabajo en Magnitudes con la cátedra Introducción a la Biofísica.

4. OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

- ✓ Seleccionar la información originada en distintas fuentes.
- ✓ Interpretar la información presentada en diferentes formas.
- ✓ Plantear preguntas a partir de situaciones problemáticas.
- ✓ Planificar estrategias de resolución de problemas.
- ✓ Discernir entre ideas del sentido común, el conocimiento vulgar y el científico.
- ✓ Participar activamente en los espacios de discusión y debate de ideas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

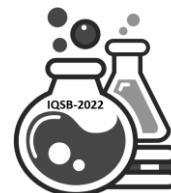
- ✓ Comprender conceptos fundamentales del área de la Química.
- ✓ Utilizar la modelización como una forma de interpretar los fenómenos.
- ✓ Dominar la nomenclatura química.
- ✓ Incorporar los conceptos básicos de la Química Biológica.
- ✓ Transferir los contenidos básicos de química general al estudio de las reacciones metabólicas que ocurren en los organismos vivos.
- ✓ Trabajar con simulaciones en línea de un laboratorio de química.
- ✓ Vincular los cálculos químicos con la auténtica química de laboratorio a través del uso de simuladores.
- ✓ Interpretar datos experimentales derivados de observaciones realizadas en los simuladores.
- ✓ Aplicar críticamente las nuevas TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) tanto en ámbitos académicos como extraacadémicos.

6. CONTENIDOS MINIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS

Sistemas Materiales. Magnitudes atómico-moleculares. Modelo atómico. Tabla periódica. Uniones químicas. Fuerzas intermoleculares. Soluciones. Equilibrio químico: Principio de Le Chatelier. Equilibrio ácido-base: escala de pH. Ácidos y bases fuertes y débiles. Cálculos de pH. Soluciones reguladoras. Procesos redox. Bioenergética. Química del Carbono. Hidratos de Carbono: clasificación, propiedades, estructura e importancia biológica de los hidratos de carbono. Aminoácidos y proteínas: Estructura y propiedades ácido-base. Niveles de organización: estructuras primaria, secundaria, terciaria, cuaternaria. Desnaturalización proteica. Cinética química. Enzimas. Lípidos: clasificación, propiedades, nomenclatura. Lípidos simples. Sustancias asociadas a lípidos: esteroides y terpenos. Asociaciones supramoleculares: membranas.



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE



6.1 CONTENIDOS

UNIDAD TEMÁTICA N° 1

Estados de agregación de la materia. Cambios de estado. Mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas. Número de fases y número de componentes. Sustancias simples y sustancias compuestas. Métodos de separación de fases y métodos de fraccionamiento. Propiedades generales y propiedades características. Cambios físicos y cambios químicos. Reacciones y ecuaciones químicas. Introducción a las normas de Bioseguridad para el trabajo experimental.

UNIDAD TEMÁTICA N° 2

Estructura atómica. Configuración electrónica. Configuración electrónica externa. Número atómico y número másico. Isótopos. Iones.

Tabla periódica de los elementos. Períodos y grupos. Tendencias periódicas en las propiedades de los átomos: radio atómico, electronegatividad y energía de ionización. Tendencias periódicas en las propiedades de los elementos: metales, no metales, metaloides.

Magnitudes atómico - moleculares: masa atómica, masa molecular, mol, número de Avogadro, volumen molar.

UNIDAD TEMÁTICA N° 3

Uniones químicas. Tipos de uniones: iónica, covalente, metálica. Estructuras de Lewis. Concepto de electronegatividad. Características del enlace covalente: longitud, energía, polaridad. Interacciones intermoleculares: ion-dipolo, fuerzas de Van Der Waals (dipolo-dipolo, dipolo-dipolo inducido, fuerzas de London). Puente hidrógeno: importancia en los sistemas biológicos. Interacciones intermoleculares en gases, líquidos y sólidos. Relación estructura-propiedades. Concepto de número de oxidación. Compuestos inorgánicos: hidruros, óxidos, hidróxidos, ácidos, sales. Nomenclatura y formulación.

UNIDAD TEMÁTICA N° 4

Reconocimiento de material de laboratorio. Densidad. Propiedades generales de las disoluciones acuosas. Soluciones: tipos de soluciones, concepto de solubilidad y relación con la temperatura. Propiedades de las soluciones. Unidades de concentración: %m/m, %m/v, %v/v, Molaridad, Normalidad. Disoluciones moleculares e iónicas. Propiedades coligativas: Presión osmótica. Osmolaridad y osmolalidad. Preparación de soluciones.

UNIDAD TEMÁTICA N° 5

Equilibrio químico. El concepto de equilibrio químico y la constante de equilibrio. Escritura de las expresiones de la constante de equilibrio. Principio de Le Chatelier. Factores que afectan el equilibrio. Equilibrio químico en soluciones acuosas.

UNIDAD TEMÁTICA N° 6

Equilibrio ácido-base. Concepto de ácidos y bases. Ácidos y bases de Bronsted-Lowry. Autodisociación del agua. Escala de pH. Ácidos y bases fuertes. Ácidos y bases débiles. Cálculos de pH. Soluciones buffer o reguladoras. Ecuación de Henderson-Hasselbach. Preparación disoluciones reguladoras. Determinación experimental de pH.



UNIDAD TEMÁTICA N° 7

Química orgánica: Conceptos generales: alcanos, alquenos y alquinos. Isomería geométrica. Hidrocarburos aromáticos. Alcoholes, fenoles y éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y sus derivados. Aminas. Compuestos heterocíclicos. Propiedades físicas y químicas.

UNIDAD TEMÁTICA N° 8

Hidratos de carbono: clasificación de acuerdo con su complejidad: monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos. Propiedades. Estructuras: lineal, cíclica, formación de hemiacetales. Importancia biológica de los carbohidratos.

UNIDAD TEMÁTICA N° 9

Lípidos: Funciones y características generales de los lípidos y sustancias asociadas a lípidos. Clasificación, propiedades y funciones. Ácidos grasos: Clasificación. Propiedades físicas y químicas, Nomenclatura, ácidos grasos esenciales. Lípidos simples: acilglicéridos y complejos: Fosfolípidos, glucolípidos, lipoproteínas. Sustancias asociadas a lípidos: Esteroides y Terpenos. Importancia biológica

UNIDAD TEMÁTICA N° 10

Aminoácidos: Estructura y propiedades ácido base de los aminoácidos. Clasificación según su polaridad. Capacidad buffer. El enlace peptídico. Proteínas: Estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Propiedades de las proteínas. Desnaturalización. Concepto de grupo prostético. Importancia biológica de las proteínas y aminoácidos. Estructura y propiedades del colágeno y de la hemoglobina.

UNIDAD TEMÁTICA N° 11

Reacciones de óxido – reducción: concepto redox. Introducción a las oxidaciones biológicas. ATP.

UNIDAD TEMÁTICA N° 12

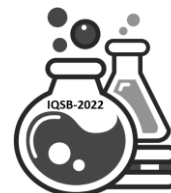
Termodinámica: Conceptos generales, primera Ley de la termodinámica: entalpía, entropía, segunda Ley de la termodinámica, energía libre de Gibbs. Cambio de energía en las reacciones químicas. Energía libre y reacciones reversibles e irreversibles.

UNIDAD TEMÁTICA N° 13

Cinética química: Concepto de velocidad de reacción, constantes cinéticas, influencia de la temperatura. Catalizadores químicos y biológicos. Enzimas. Generalidades. Especificidad. Sitio activo. Valoración de la actividad enzimática. Cinética enzimática. Velocidad inicial. Efecto de la concentración de sustrato, temperatura, fuerza iónica, pH. Enzimas micelianas. Km y velocidad máxima. Enzimas alostéricas. Medición experimental de la actividad enzimática.

UNIDAD TEMÁTICA N° 14

Asociaciones supramoleculares. Membranas: Composición y estructura. Propiedades. Modelo de mosaico fluido. Membranas artificiales. Fluidez y asimetría. Movimiento de lípidos y proteínas. Distintos tipos de transporte: difusión, canales, transportadores.



6.2 CONTENIDOS ORGANIZADOS EN EJES TEMÁTICOS

Guía de Estudio 1: Sistemas Materiales, Átomos y Reacciones Químicas

Estados de agregación de la materia. Cambios de estado. Mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas. Número de fases y número de componentes. Sustancias simples y sustancias compuestas. Métodos de separación de fases y métodos de fraccionamiento. Propiedades generales y propiedades características. Cambios físicos y cambios químicos. Reacciones y ecuaciones químicas.

Estructura atómica. Configuración electrónica. Configuración electrónica externa. Número atómico y número másico. Isótopos. Iones.

Tabla periódica de los elementos². Períodos y grupos. Tendencias periódicas en las propiedades de los átomos: radio atómico, electronegatividad y energía de ionización. Tendencias periódicas en las propiedades de los elementos: metales, no metales, metaloides.

Guía de Estudio 2: Uniones Químicas. Compuestos inorgánicos

Uniones químicas. Tipos de uniones: iónica, covalente, metálica. Estructuras de Lewis. Concepto de electronegatividad. Características principales de compuestos iónicos y covalentes.

Concepto de número de oxidación. Compuestos inorgánicos binarios, terciarios y cuaternarios. Nomenclatura. Clasificación de las reacciones químicas. Conservación de la masa.

Guía de Estudio 3: Fuerzas Intermoleculares

Interacciones moleculares: ión-dipolo, fuerzas de Van Der Waals (dipolo-dipolo, dipolo-dipolo inducido, fuerzas de London). Puente hidrógeno. Relación estructura-propiedades.

Guía de Estudio 4: Magnitudes atómico-moleculares

Revisión de unidades físicas de masa, volumen y densidad. Magnitudes atómicas - moleculares: masa atómica, masa molecular, mol, número de Avogadro, volumen molar.

Guía de Estudio 5: Soluciones

Propiedades generales de las disoluciones acuosas. Soluciones: tipos de soluciones, concepto de solubilidad y relación con la temperatura. Disoluciones moleculares y disoluciones iónicas. Propiedades coligativas: presión osmótica. Unidades de concentración: %m/m, %m/V, %V/V, Molaridad, Molalidad, Normalidad, Osmolaridad.

Guía de Estudio 6: Equilibrio Químico

Equilibrio químico y constante de equilibrio. Concentraciones en el equilibrio y evolución de un sistema hacia el equilibrio. Principio de Le Chatelier. Factores que afectan el equilibrio. Equilibrio químico en soluciones acuosas.

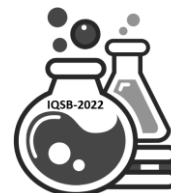
Guía de Estudio 7: Equilibrio ácido-base

Equilibrio ácido-base. Concepto de ácidos y bases. Ácidos y bases de Bronsted-Lowry. Autoionización del agua. Escala de pH. Ácidos y bases fuertes. Ácidos y bases débiles. Cálculos de pH y pOH.

Guía de Estudio 8: Disoluciones amortiguadoras de pH o buffers

Concepto de disolución buffer o reguladora. Propiedades y acción reguladora de las disoluciones buffer. pH de una solución buffer. Ecuación de Henderson-Hasselbach. Selección del sistema buffer más adecuado.

² Libro en PEDCo



Guía de Estudio 9: Introducción a la química orgánica

Química orgánica: conceptos generales. Grupos funcionales. Propiedades físicas e interacciones intermoleculares. Propiedades físicas. Isomería estructural e isomería espacial. Resonancia.

Guía de Estudio 10: Aminoácidos y proteínas

Aminoácidos: Estructura y propiedades ácido base de los aminoácidos. Clasificación según su polaridad. Capacidad buffer. El enlace peptídico. Proteínas: Estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Propiedades de las proteínas. Desnaturalización. Concepto de grupo prostético. Importancia biológica de las proteínas y aminoácidos. Estructura y propiedades del colágeno y de la hemoglobina.

Guía de Estudio 11: Enzimas

Cinética química: Concepto de velocidad de reacción, constantes cinéticas, influencia de la temperatura. Catalizadores químicos y biológicos. Enzimas. Generalidades. Especificidad. Sitio activo. Valoración de la actividad enzimática. Cinética enzimática. Velocidad inicial. Efecto de la concentración de sustrato, temperatura, fuerza iónica, pH. Enzimas micaselianas. Km y velocidad máxima. Enzimas alostéricas. Medición experimental de la actividad enzimática. Regulación enzimática.

Guía de Estudio 12: Hidratos de carbono

Carbohidratos. Clasificación de acuerdo con su complejidad: monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos. Propiedades. Estructuras: lineal, cíclica, formación de hemiacetales. Importancia biológica de los carbohidratos.

Guía de Estudio 13: Lípidos

Lípidos: funciones y características generales de los lípidos y sustancias asociadas a lípidos. Clasificación, propiedades y funciones. Ácidos grasos: clasificación. Propiedades físicas y químicas, nomenclatura, ácidos grasos esenciales. Lípidos saponificables simples (acilglicéridos, céridos) y complejos (fosfolípidos, glucolípidos). Lípidos no saponificables (esteroides, terpenos, eicosanoides). Sustancias asociadas a lípidos (lipoproteínas). Importancia biológica.

Guía de Estudio 14: Bioenergética

Termodinámica: Conceptos generales, primera Ley de la termodinámica: entalpía, entropía, segunda Ley de la termodinámica, energía libre de Gibbs. Cambio de energía en las reacciones químicas. Energía libre y reacciones reversibles e irreversibles.

Guía de Estudio 15: Membranas

Asociaciones supramoleculares. Membranas: Composición y estructura. Propiedades. Modelo de mosaico fluido. Membranas artificiales. Fluidez y asimetría. Movimiento de lípidos y proteínas. Distintos tipos de transporte: difusión, canales, transportadores.

Trabajo Práctico Experimental 1³: Normas de Seguridad y Utilización del material de Laboratorio.

Normas básicas para la prevención de accidentes. Agentes de riesgo: físicos, químicos y mecánicos. Etiquetado. Prácticas seguras. Elementos de protección. Recomendaciones para la organización y realización de actividades seguras: hábitos personales y hábitos de trabajo.

Reconocimiento del material de laboratorio de uso más frecuente y formas correctas de utilización de este. Formas correctas de utilización del mechero Bunsen. Combustión completa e incompleta.

³ En aula virtual



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE



Trabajo Práctico Experimental 2: Preparación de soluciones y medición de pH

Soluciones. Unidades de concentración. Ácidos y Bases fuertes. Ácidos y bases débiles. Concepto de pH.

Trabajo Práctico Experimental 3: Cinética Enzimática

Cinética Química. Factores que afectan la velocidad de reacción. Catalizadores biológicos. Desnaturalización de enzimas.

6.3 PROPUESTA METODOLÓGICA

La propuesta pedagógica de la cátedra se sostiene sobre la teoría del Constructivismo y del Aprendizaje Significativo. Según Ausubel *“Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (1983).”* En tal sentido, el desarrollo de la asignatura se articula a partir de la resolución de guías de actividades y trabajos experimentales utilizando simuladores, permitiendo a los estudiantes recuperar sus saberes previos, para luego reestructurar los mismos a partir de los nuevos conocimientos, aplicando para ello metodologías de trabajo colaborativo y cooperativo.

La asignatura tiene asignada por plan de estudio una carga horaria de 4 horas semanales. Las mismas se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

- Horas áulicas virtuales (plataforma zoom) /presenciales, de carácter **NO OBLIGATORIO**.
- Horas áulicas en línea en plataforma PEDCo, distribuidas en lectura de material teórico, foros de consultas y discusión de problemas (actividades asincrónicas) para cada una de las guías de carácter **NO OBLIGATORIO**
- Actividades Experimentales de Laboratorio en el segundo cuatrimestre, de carácter **OBLIGATORIO**.

En relación con el trabajo en plataforma:

Los alumnos dispondrán de un espacio en PEDCo (Plataforma de Educación a Distancia del Comahue). Desde esta plataforma, un desarrollo del soft libre Moodle, podrán acceder a foros de debate y a actividades de trabajo colaborativo y cooperativo tales como Glosario, Wikis y Foros de discusión. Se prevé asimismo el trabajo sobre *papers*, textos y materiales multimediales de divulgación científica, simuladores y actividades de evaluación y autoevaluación. Con el trabajo a partir de situaciones problemáticas integradoras por unidad se busca fortalecer el proceso de apropiación de los contenidos disciplinares, así como también el desarrollo de competencias informacionales y digitales vinculadas con las formas de lecto-escritura académica, la comunicación en entornos virtuales de aprendizaje, el debate de ideas y la búsqueda, selección y procesamiento de la información disponible en la Web.

Las unidades estarán distribuidas en libros, donde tendrán acceso a material teórico que deberán leer antes de la realización de las actividades prácticas en las guías de estudio. También podrán tener acceso a la bibliografía correspondiente

Los estudiantes, organizados en comisiones, acompañados y guiados por los docentes, avanzarán en la resolución de las actividades de las guías de problemas en los foros de discusión en la plataforma PEDCo. Los problemas que resulten dificultosos para la mayoría de los estudiantes serán resueltos en



las clases semanales desarrolladas a través de la plataforma zoom ó en los encuentros presenciales programados durante el cursado.

En relación con las actividades de carácter experimental:

En el segundo cuatrimestre se desarrollarán dos trabajos prácticos obligatorios de carácter experimental. Previo a la asistencia al laboratorio, los estudiantes deberán participar y acreditar las actividades introductorias a cada trabajo que se desarrollarán en el aula virtual. Con una semana de anticipación y en el horario de clase, las docentes explicarán los fundamentos teóricos, objetivos, experiencias y actividades del trabajo práctico a realizar en el laboratorio.

6.4 EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE APROBACIÓN DEL CURSADO Y ACREDITACIÓN

6.4.1 EVALUACIÓN

Evaluación formativa Aprendizaje basado en la resolución de problemas aplicando los conceptos teóricos propuestos y con utilización de material bibliográfico presentado en diferentes formatos. Discusión en torno a situaciones problemáticas o artículos de divulgación, a partir la participación en foros de debate en línea. Los foros se realizan sobre la plataforma PEDCo (desarrollo en MOODLE). Actividades autoevaluables en plataforma PEDCo. Con estas actividades tanto docentes como estudiantes identificarán vacancias y dificultades conceptuales, pudiéndose modificar o subsanar dudas en instancias previas a la evaluación sumativa.

Evaluación sumativa Durante la cursada: exámenes parciales sobre temas desarrollados en las guías de actividades y en los foros de discusión llevados a cabo en el aula de PEDCo.

Actividades autoevaluables en PEDCo. Foros introductorios al trabajo práctico experimental.

Trabajos prácticos experimentales

a) Exámenes parciales: 2 (dos) exámenes parciales: uno al final del primer cuatrimestre y otro al final del segundo cuatrimestre. Modalidad: presencial/virtual⁴

b) Exámenes recuperatorios: De cada examen parcial habrá una instancia de recuperatorio

c) Exámenes finales: examen escrito/oral que se tomará en los llamados previstos por la Unidad Académica.

d) Otras modalidades de evaluación: autoevaluables; foros de Trabajo Práctico experimental

Examen final regular: Consiste en un examen escrito u oral final que se tomará en los llamados previstos por la Unidad Académica.

Examen libre: Consiste en un examen que tiene tres instancias, debiéndose aprobar cada una de las mismas con el 60% de lo evaluado: resolución de problemas en forma escrita; examen de trabajos prácticos de carácter experimental desarrollo teórico en forma oral

6.4.2 APROBACIÓN DEL CURSADO

Para aprobar el cursado, el estudiante **deberá aprobar dos exámenes parciales**. Uno al final del primer cuatrimestre (con una instancia de recuperación). Para rendir el segundo parcial haber aprobado el primer parcial o su recuperatorio; aprobar las actividades en línea introductorias a cada uno de los trabajos experimentales. que se desarrollarán a través de la plataforma PEDCo; asistir a los dos trabajos prácticos de carácter experimental y aprobar el informe.

⁴ Dependiendo de la situación sanitaria

6.4.3 ACREDITACIÓN DE LA ASIGNATURA

Acreditación por promoción: No esta prevista para este cursado

Acreditación con examen final: El alumno deberá haber regularizado el cursado de IQSB y aprobar un examen escrito u oral final que se tomará en los llamados previstos por la Unidad Académica.

Acreditación con examen libre: Podrán optar por esta opción, los estudiantes que hayan acreditado todas las asignaturas correlativas. Podrán presentarse los alumnos que hubieren perdido el cursado de la materia o aquellos que consideren tener los conocimientos necesarios para no realizar el cursado de la misma. El examen tendrá **tres** instancias debiéndose aprobar cada una de las mismas con el 60% de lo evaluado: resolución de problemas en forma escrita; examen de trabajos prácticos de carácter experimental desarrollo teórico en forma oral Los exámenes se tomarán en los llamados previstos por la Unidad Académica.

7. BIBLIOGRAFÍA

Atkins, P. y Jones, L. (2012). Principios de química: los cambios del descubrimiento. México D. F.: Panamericana. 5ta. ed.

Blanco, A. (2016). Química biológica”. Buenos Aires: El Ateneo. 10ma. ed.

Brown, T. et al. (2015). Química: la ciencia central. México D. F.: Pearson. 12va. ed.

Chang, R. et al. (2016). Química. México D. F.: McGraw Hill. 11va.

Devlin. T. (2015). Bioquímica. Ciudad: Editorial. 4ta. ed.

Feduchi, E. et al. (2010). Bioquímica: Conceptos esenciales. México D. F.: Panamericana. 2da ed.

Lehninger, D. (2014). Principios de Bioquímica. Madrid: Omega. 6ta. ed.

Rodwell, V. (2016). Bioquímica de Harper. México D. F.: McGraw Hill. 30va. ed.

Petrucci, R. et al. (2013). Química general: enlace químico y estructura de la materia. México D. F.: Prentice Hall. 10ma. ed.

Stryer, L; Berg, J. (2006). Bioquímica. Madrid: Reverté. 6ta edición.

Voet, D y Voet, J. (2016). Fundamentos de Bioquímica. México D: F: Panamericana. 4ta. ed.

	Profesor
Firma	 Prof. Mg. BERTA E. VERA Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional del Comahue
Aclaración	Mg. Prof. Berta Emma Vera
Fecha	21/03/2022