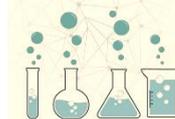




INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA DE LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

2021



Programa

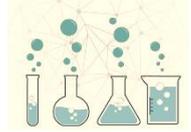


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

Facultad de Ciencias Médicas

ASIGNATURA: Introducción a la Química de los Sistemas Biológicos		
CARRERA: Medicina		DEPARTAMENTO¹: BIOMEDICO
Área: Ciencias Básicas para la Salud Humana		
Orientación: Ciencias Naturales para la Salud		
CICLO LECTIVO 2021	DURACION: Anual	CARÁCTER: Obligatoria
CARGA HORARIA ANUAL: 128 HORAS		
CARGA HORARIA	TEORÍA: 32 HORAS - PRÁCTICA: 96 HORAS	
DIAS y HORARIOS DE CURSADO:	Lunes 8.00 – 12.00 Hs Martes 16.0-20.00 Hs Miércoles 8.00-10 ;16.00-18.00 Hs Jueves 9.00-13.00 Hs Viernes 12.00-16.00 Hs	
EQUIPO DOCENTE		
Profesora a cargo de la cátedra: Mg. Prof. Berta E. Vera (PAD-2)		
Jefas de Trabajos Prácticos: Bioq. Elena Villagrán De Rosso Bioq. Julieta Müller		
Docentes Auxiliares: Bioq. Rossana Bruera Ing. María del Carmen Jiménez Dra. María Soledad Jaureguiberry Lic. Eva Kirilovsky		
Ayudantes alumnos: Débora Di Martino Leonardo Fernández Malena Gerónimo Lorena Suarez		

¹Resolución N° 0065/2012



Programa

1.- 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 superficialmente 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.

Articulación con las asignaturas correlativas: Los conocimientos adquiridos en esta asignatura resultan elementales para cursar las asignaturas de 2º 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.

Según Resolución 164/20, la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE puso en vigencia el “Plan de acción para la continuidad de las Actividades Académicas COVID-19”.

Desde nuestra Cátedra, hemos readecuado las actividades para poder llevar a cabo el cursado en este año 2021. Esta propuesta pedagógica se pone en marcha para asegurar el derecho a la educación, ante las disposiciones de prevención establecidas por resoluciones del Ministerio de Salud y el Ministerio de Educación de la Nación, sobre suspensión de actividades presenciales.

2.- OBJETIVOS DE LA MATERIA

2.1.- 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.



Programa

2.2.- 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.

3.- ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

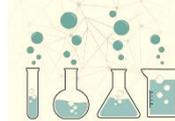
La propuesta pedagógica de la cátedra se sostiene sobre la teoría del Constructivismo y del Aprendizaje Significativo. Según Ausubel *“Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria 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:

- ✓ Dos horas áulicas virtuales, en la plataforma zoom (actividades sincrónicas) de carácter **NO OBLIGATORIO**.
- ✓ Dos horas áulicas en línea en plataforma PEDCo, distribuidas en foros de consultas y discusión de problemas (actividades asincrónicas) para cada una de las guías de carácter **NO OBLIGATORIO**

En relación al 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



Programa

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.

4.- CONTENIDOS MINIMOS²

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.

5.- PROGRAMA ANALITICO

UNIDAD 1: SISTEMAS MATERIALES

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 químicas y ecuaciones químicas. Introducción a las normas de Bioseguridad para el trabajo experimental.

UNIDAD 2: MODELO ATOMICO-TABLA PERIODICA - MAGNITUDES ATOMICO MOLECULARES

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

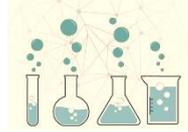
Tabla periódica de los elementos. Períodos y grupos. Tendencias periódicas en las propiedades de los átomos: radio atómico, electronegatividad y energía de ionización. Tendencias periódicas en las propiedades de los elementos: metales, no metales, metaloides.

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

UNIDAD 3: UNIONES QUIMICAS- FUERZAS INTERMOLECULARES-COMPUESTOS INORGÁNICOS

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

² Resolución 109/13. Consejo Directivo FaCiMed



Programa

en gases, líquidos y sólidos. Relación estructura-propiedades. Concepto de número de oxidación. Compuestos inorgánicos: hidruros, óxidos, hidróxidos, ácidos, sales. Nomenclatura y formulación.

UNIDAD 4: SOLUCIONES

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 5: EQUILIBRIO QUIMICO

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 6: EQUILIBRIO ACIDO-BASE

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 7: QUIMICA DEL CARBONO

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 8: HIDRATOS DE CARBONO

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

UNIDAD 9: LIPIDOS

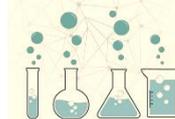
Lípidos: Funciones y características generales de los lípidos y sustancias asociadas a lípidos. Clasificación, propiedades y funciones. Ácidos grasos: Clasificación. Propiedades físicas y químicas, Nomenclatura, ácidos grasos esenciales. Lípidos simples: acilglicéridos y complejos: Fosfolípidos, glucolípidos,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

UNIDAD 10: AMINOACIDOS Y PROTEINAS

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 11: PROCESOS REDOX

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



Programa

UNIDAD 12: 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.

UNIDAD 13: CINÉTICA QUÍMICA-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 micasianas. Km y velocidad máxima. Enzimas alostéricas. Medición experimental de la actividad enzimática.

UNIDAD 14: ASOCIACIONES SUPRAMOLECULARES: 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.

6.- EVALUACION

6.1.- INSTRUMENTOS Y METODOLOGÍA DE 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 de 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 subsanar dudas en instancias previas a la evaluación sumativa.

Evaluación sumativa:

Durante la cursada:

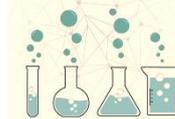
1. exámenes parciales sobre temas desarrollados en las clases teóricas, en las guías de actividades, en simuladores y en los foros de discusión llevados a cabo en el aula de PEDCo.
2. Actividades auto evaluables en PEDCo de las distintas guías, de carácter **NO OBLIGATORIO**.

6.2.- RÉGIMEN DE APROBACIÓN

Para **REGULARIZAR** el cursado de la Asignatura el alumno **deberá aprobar los dos exámenes parciales** ó sus respectivos recuperatorios. La **modalidad** de los parciales/recuperatorios será virtual a través de la plataforma PEDCo

PRIMER PARCIAL: se desarrollará en el aula que posee la cátedra en la plataforma en grupos reducidos de alumnos, se deberá aprobar con un 60 % de las preguntas contestadas correctamente.

Los temas a evaluar serán los desarrollados durante el primer cuatrimestre: *Magnitudes atómico-moleculares. Fuerzas intermoleculares. Soluciones. Equilibrio químico: Principio de Le Chatelier. Equilibrio ácido-base: escala de pH. Ácidos y bases fuertes y débiles. Cálculos de pH.*



Programa

Recuperatorio PRIMER PARCIAL: Lo deberán rendir los alumnos que no hayan alcanzado el 60% de las preguntas contestadas correctamente en fecha a determinar antes de comenzar el cursado del segundo cuatrimestre

SEGUNDO PARCIAL: se realizará al finalizar el segundo cuatrimestre y también deberá aprobarse con un 60% de las preguntas contestadas correctamente. Los temas a evaluar serán: *Soluciones reguladoras. Química del Carbono. Aminoácidos y proteínas: Estructura y propiedades ácido-base. Niveles de organización: estructuras primaria, secundaria, terciaria, cuaternaria. Desnaturalización proteica. Cinética química. Enzimas. Hidratos de Carbono: clasificación, propiedades, estructura e importancia biológica de los hidratos de carbono. Lípidos: clasificación, propiedades, nomenclatura. Lípidos simples. Sustancias asociadas a lípidos: esteroides y terpenos. Bioenergética*

Recuperatorio SEGUNDO PARCIAL: Lo deberán rendir los alumnos que no hayan alcanzado el 60% de las preguntas contestadas correctamente en fecha a determinar antes de cerrar el cursado de la materia.

APROBACIÓN DE LA MATERIA CON EXÁMEN FINAL.

El alumno deberá haber regularizado el cursado y aprobar un examen escrito y/o oral final que se tomará en los llamados previstos por la Unidad Académica. Pudiendo ser en forma virtual o presencial según sea la fase sanitaria vigente al momento del llamado publicado por la unidad académica.

APROBACIÓN DE LA MATERIA CON EXAMEN LIBRE: 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 **dos** instancias debiéndose aprobar cada una de las mismas con el 60% de lo evaluado:

1. resolución de problemas en forma escrita; Se debe aprobar con el 60% para pasar a la instancia 2
2. desarrollo teórico en forma oral

Los exámenes se tomarán en los llamados previstos por la Unidad Académica en forma presencial, NO habrá instancias de exámenes libres en forma virtual.

7.- BIBLIOGRAFIA

- 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.



Programa

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.

8.- RECURSOS

8.1.- RECURSOS HUMANOS

Profesor a cargo de la cátedra: Mg. Prof. Berta E. Vera

Jefes de trabajos prácticos: Bioq. Elena Villagrán De Rosso; Bioq. Julieta Müller

Ayudantes de Cátedra:

Ing. María del Carmen Jiménez; Bioq. Rossana Bruera; Bioq. Julieta Müller; Dra. María Soledad Jaureguiberry; Lic. Eva Kirilovsky

Ayudantes alumnos:

Débora Di Martino; Leonardo Fernández; Malena Gerónimo; Lorena Suarez

8.2.- RECURSOS MATERIALES

AULA: PC, proyector de multimedia, equipo de audio, pizarrón, marcadores para pizarra, borrador, tinta, conectividad a Internet.

ACTIVIDADES EN LINEA: Plataforma educativa PEDCo

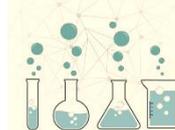
9.- AMBITOS DE PRÁCTICA

- ✓ **Aula virtual** plataforma PEDCo.
- ✓ **Plataforma ZOOM** FaciMed

10.- CRONOGRAMA TENTATIVO³

Semana 1:	Presentación de la Cátedra-PROGRAMA
Semana 2:	SISTEMAS MATERIALES- ÁTOMOS y REACCIONES QUÍMICAS
Semana 3:	UNIONES QUÍMICAS
Semana 4:	COMPUESTOS INORGANICOS- NOMENCLATURA
Semana 5:	FUERZAS INTERMOLECULARES
Semana 6:	MAGNITUDES ATOMICO-MOLECULARES-
Semana 7:	SOLUCIONES
Semana 8:	SOLUCIONES
Semana 9:	EQUILIBRIO QUIMICO -
Semana 10:	EQUILIBRIO QUIMICO
Semana 11:	EQUILIBRIO ACIDO- BASE
Semana 12:	EQUILIBRIO ACIDO- BASE.
Semana 13:	INTEGRACION DE CONTENIDOS
Semana 14:	PRIMER PARCIAL
Semana 15:	RECESO

³Sujeto a modificaciones según feriados u otras eventualidades emergentes.



Programa

Semana 16:	RECESO
Semana 17:	RECUPERATORIO PRIMER PARCIAL
Semana 18:	SOLUCIONES AMORTIGUADORAS
Semana 19:	QUÍMICA ORGÁNICA
Semana 20:	CARBOHIDRATOS
Semana 21:	LIPIDOS
Semana 22:	AMINOÁCIDOS
Semana 23:	PROTEÍNAS
Semana 24:	BIOENERGÉTICA
Semana 25:	BIOENERGÉTICA- REDOX
Semana 26:	ENZIMAS
Semana 27:	ENZIMAS
Semana 28:	MEMBRANAS-
Semana 29:	INTEGRACIÓN DE CONTENIDOS
Semana 30:	SEGUNDO PARCIAL
Semana 31:	RECUPERATORIO SEGUNDO PARCIAL -
Semana 32:	