Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2017)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Quimica
Area: Qca Organica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUÍMICA DE BIOMOLÉCULAS	LIC. EN BIOTECNOLOGÍA	10/12 -CD	2017	2° cuatrimestre
QUÍMICA DE BIOMOLÉCULAS	LIC. EN BIOLOGIA MOLECULAR	15/14 -CD	2017	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
KURINA SANZ, MARCELA BEATRIZ	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
ORDEN, ALEJANDRO AGUSTIN	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
AGUIRRE PRANZONI, CELESTE BEAT	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
MASCOTTI, MARIA LAURA	Responsable de Práctico	JTP Simp	10 Hs
PALAZZOLO, MARTIN ALEJANDRO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
6 Hs	Hs	Hs	2 Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
07/08/2017	17/11/2017	15	120

IV - Fundamentación

El dictado de este curso se fundamenta en la necesidad del estudiante de Biotecnología y Biología Molecular de conocer profundamente las estructuras que conforman a los organismos vivos y/o se interrelacionan con ellos. Los avances en la aplicación de metodologías analíticas de alta tecnología, principalmente los métodos espectrométricos y computacionales, conjuntamente con las modernas prácticas de "química húmeda" han contribuido al desarrollo de la Química Orgánica y su proyección a otras disciplinas. Se han consolidado conocimientos en el campo estructural y la interpretación de los mecanismos de las reacciones químicas y bioquímicas.

Al ingresar a este curso el alumno habrá recibido formación básica de Química Orgánica habiendo alcanzado un adecuado nivel de conocimientos de la relación estructura-propiedades físicoquímicas y mecanismos de reacción de los compuestos orgánicos esenciales. El dictado de estos contenidos se realiza previo al curso de Química Biológica donde se integrarán los conocimientos adquiridos al estudio de las rutas metabólicas.

Los temas comprenden capítulos básicos de la Química Orgánica tales como el estudio de los compuestos heterocíclicos, su química y reacciones y una introducción al estudio de los métodos espectrométricos. Además abarca el estudio químico-estructural de biomoléculas como hidratos de carbono, péptidos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Así mismo

considera aspectos básicos de bioenergética y mecanismos químicos de reacciones enzimáticamente catalizadas.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

•Completar la formación básica en mecanismos de reacción, estructura y métodos analíticos de la química orgánica.
•Conocer la estructura y la química de las moléculas orgánicas que constituyen de la materia viva.
•Comprender la relación entre la estructura y la función bioquímica de las biomoléculas.
•Aplicar los conocimientos al planteo y resolución de problemas teóricos y prácticos.

VI - Contenidos

TEMA 1.
INTRODUCCIÓN AL EMPLEO DE MÉTODOS ESPECTROMÉTRICOS PARA LA DILUCIDACIÓN DE ESTRUCTURAS ORGÁNICAS
Introducción a la espectroscopía de Resonancia Magnética nuclear (RMN). Fundamentación e instrumentación. RMN de 1H y de 13C. Técnicas bidimensionales. Interpretación de espectros. Introducción a la espectrometría de masas (EM). Fundamentación e instrumentación. EM de alta resolución. Determinación del peso molecular. EM de baja resolución. Esquemas de fragmentación de moléculas orgánicas. Aplicaciones.

TEMA 2.
ESTRUCTURA Y QUÍMICA DE LOS COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS AROMATICOS
Clasificación. Nomenclatura. Heterocíclicos pentatómicos y hexatómicos: furano, tiofeno, pirrol, imidazol, tiazol, piridina y pirano. Descripción estructural. Propiedades. Acidez y basicidad. Reactividad. Derivados. Sistemas heterocíclicos condensados. Ejemplos de interés biológico: Bases nitrogenadas. Alcaloides. Flavonoides. Porfirinas: Grupo Hem, clorofilas y citocromos. Uso de métodos espectrométricos.

TEMA 3.
ESTRUCTURA Y QUIMICA DE LOS CARBOHIDRATOS
Generalidades. Clasificación. Monosacáridos. Nomenclatura. Isomería. Hemiacetales cíclicos. Análisis conformacional. Efecto anomérico y mutarrotación. Estabilidad. Química polifuncional de monosacáridos y derivados. Glicósidos. Estructura. Nomenclatura y clasificación. Hidrólisis química de glicósidos. Disacáridos y oligosacáridos. Ejemplos y análisis estructural. Polisacáridos. Clasificación. Características generales. Ejemplos. Rol biológico. Análisis estructural. Aplicación de métodos químicos, enzimáticos, cromatográficos y espectroscópicos.

TEMA 4.
ESTRUCTURA Y QUÍMICA DE LÍPIDOS
Clasificación. Ácidos grasos y derivados. Estructura de lípidos complejos. Propiedades físicas y químicas. Terpenos. Clasificación y biosíntesis. Rol de la Coenzima A. Esteroides. Características generales. Nomenclatura. Estructura de los principales términos y propiedades. Análisis conformacional y configuracional. Reactividad. Aplicación de métodos cromatográficos y espectrométricos. Estructura y función de las vitaminas liposolubles.

TEMA 5.
ESTRUCTURA Y QUÍMICA DE LOS AMINOÁCIDOS Y LAS PROTEÍNAS
Estructura de los aminoácidos proteicos y no proteicos. Estereoquímica, propiedades generales y reacciones características. Propiedades iónicas. El enlace peptídico. Formulación covalente de péptidos. Nomenclatura. Hidrólisis química y enzimática de la unión peptídica. Niveles de organización estructural de las proteínas. Desnaturalización y manipulación proteica. Determinación de estructura primaria de proteínas. Síntesis química de péptidos. Estructura secundaria: hélices y hojas plegadas. Proteínas fibrosas y globulares. Estructuras terciaria y cuaternaria. Ejemplos y métodos de análisis.

TEMA 6.
ESTRUCTURA Y QUÍMICA DE LOS NUCLEÓTIDOS Y LOS ÁCIDOS NUCLEICOS
Estructura, nomenclatura y química de nucleósidos y nucleótidos. Bioenergética. Compuestos con enlace fosfato. Bases estructurales de la variación de energía libre de las reacciones bioquímicas. Estructuras covalente de los ácidos nucleicos: Ácidos ribonucleico (ARN) y desoxirribonucleico (ADN). Representaciones. Estructura y propiedades del ADN y los ARNs. Hidrólisis ácida, básica y enzimática. Aspectos químicos y estructurales de los procesos de mutación. Secuenciamiento de ADN.

TEMA 7.

MECANISMOS QUÍMICOS DE REACCIONES ENZIMÁTICAS

Análisis estructural de los sitios activos y mecanismos catalíticos de enzimas hidrolíticas: esterasas, peptidasas, glicosidasas y ribonucleasas.

Reacciones redox. Estructura y mecanismos de nucleótidos de nicotinamida (NAD(P)) y de flavina (FAD, FMN) y citocromos.

Reacciones de metilación biológica. Adenosilmetionina.

Transferencia de grupos acilo. Pirofosfato de tiamina. Ácido lipoico. Coenzima A.

Transaminación, descarboxilación y racemización de aminoácidos. Fosfato de piridoxal.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PRÁCTICOS DE AULA: En las clases teórico-prácticas se aborda la resolución de problemas que abarcan aspectos conceptuales y de aplicación de cada uno de los temas del programa organizados en siete guías de estudio dirigido.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lab 1: INTRODUCCIÓN AL EMPLEO DE TÉCNICAS ESPECTROMÉTRICAS EN LA DILUCIDACIÓN DE ESTRUCTURAS ORGÁNICAS. Dilucidación estructural mediante el análisis de datos espectrométricos: RMN (1H-RMN, 13C-RMN, bidimensionales) UV, IR Y EM.

Lab 2: COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS AROMÁTICOS DE INTERÉS BIOLÓGICO Extracción, purificación y caracterización espectroscópica de cafeína a partir de sus fuentes naturales.
Extracción de clorofila a partir de fuentes naturales. Caracterización espectroscópica.

Lab 3: CARBOHIDRATOS. Reacciones sobre monosacáridos. Hidrólisis y análisis químico de polisacáridos.Estudio espectroscópico del proceso de mutarrotación.

Lab 4: LÍPIDOS. Extracción, purificación y caracterización cromatográfica de estrógenos y pregnandiol a partir de orina humana.

Lab 5: PROTEÍNAS. Propiedades iónicas, titulación y estudio cromatográfico de aminoácidos. Propiedades e hidrólisis de proteínas.

Lab 6: ÁCIDOS NUCLEICOS. Extracción, purificación e hidrólisis de ácidos nucleicos a partir de fuentes naturales.

Lab 7: MECANISMOS QUÍMICOS DE REACCIONES ENZIMÁTICAS. Reducción de cetonas mediada por alcohol-deshidrogenasas dependientes de NAD(P)H. Análisis por CG-FID. Caracterización espectroscópica.

NORMAS GENERALES DE HIGIENE Y SEGURIDAD

Al ingresar al salón de clases y laboratorio localizar las salidas de emergencia y la ubicación de matafuegos, duchas, lavaojos, adsorbentes antiderrames y demás elementos de seguridad.
En laboratorio usar guardapolvo o bata a la altura de la rodilla, de preferencia de algodón.
Usar protección ocular y guantes apropiados
Evitar el vestir faldas, pantalones cortos, medias de nylon, zapatos abiertos y cabello largo suelto.
No comer, beber, ni fumar en los lugares de trabajo.
Mantener las mesas siempre limpias y libres de materiales extraños (traer repasador).
Colocar materiales peligrosos alejados de los bordes de las mesas.
Arrojar material roto sólo en recipientes destinados a tal fin.
Limpiar inmediatamente cualquier derrame de producto químico.
Mantener sin obstáculo las zonas de circulación y de acceso a las salidas y equipos de emergencia.
Informar en forma inmediata cualquier incidente al responsable de laboratorio.
Antes de retirarse del laboratorio deben lavarse las manos.

Para tomar material caliente usar guantes y pinzas de tamaño y material adecuados.
Colocar los residuos, remanentes de muestras, etc. en recipientes especialmente destinados para tal fin.
Rotular los recipientes, aunque sólo se utilicen en forma temporal.
No pipetear con la boca ácidos, álcalis, solventes o productos corrosivos o tóxicos.
Abrir las botellas con cuidado y dentro de una campana o cabina de seguridad.
Los ácidos y bases fuertes deben mantenerse en envases de vidrio perfectamente tapados y rotulados, lejos de los bordes desde donde puedan caer.
No apoyar las pipetas usadas en las mesas.
Para la dilución de ácidos añadir lentamente el ácido al agua contenida en el matraz, agitando constantemente y enfriando si es necesario.
Evitar aspirar solventes como así también su contacto con la piel. Si le cae por accidente sobre piel un solvente, ácido o álcali, inmediatamente lávese con abundante agua y busque atención.

VIII - Regimen de Aprobación

REGLAMENTO PARA EL CURSADO Y APROBACIÓN DEL CURSO
El curso de Química de Biomoléculas tiene la modalidad de clases Teórico-Prácticas y Trabajos Prácticos de Laboratorio.

En cuanto a los Trabajos Prácticos de Laboratorio el alumno conocerá con anticipación el trabajo o grupo de trabajos a realizar, que estarán indicados en el cronograma de actividades que se entrega la primera clase teórico-práctica y se publica por medios electrónicos.
Antes de concurrir al laboratorio a realizar un trabajo práctico se habrá dictado la teoría que junto con los textos sugeridos en el programa en vigencia de la asignatura y los protocolos de laboratorio, han de constituir el material que deberá estudiarse previo a la realización de los mismos. Se tendrá como exigencia fundamental que el alumno asista al laboratorio a realizar un trabajo con un mínimo de conocimientos del mismo en la doble faz de ejecución y fundamentación, lo que se comprobará con una breve evaluación escrita sobre la temática previa al desarrollo del trabajo experimental. Están previstas tres recuperaciones móviles para las examinaciones de trabajos prácticos de laboratorio y serán contempladas sólo las excepciones previstas en la Reglamentación Vigente.

Cada alumno será citado a tres (3) Exámenes Parciales. Se establece como requisito para poder rendir un examen parcial que el alumno haya aprobado la totalidad de los Trabajos Prácticos de Laboratorio comprendidos en esa evaluación.
Recuperaciones: De acuerdo a la Reglamentación Vigente, cada uno de los exámenes parciales se podrá recuperar dos veces. Serán contempladas sólo las excepciones previstas en dicha Reglamentación.

Para regularizar el curso los alumnos deberán aprobar el 100% del plan respectivo, tanto en lo que hace a trabajos prácticos de laboratorio como a la aprobación de los exámenes parciales fijados.

Examen final: El examen final será oral y/o escrito, a determinar oportunamente. En caso de evaluación oral se sortearán dos temas de acuerdo al programa vigente, para iniciar la evaluación. Los temas sorteados no son excluyentes respecto del resto de los contenidos del curso.

IX - Bibliografía Básica

[1] -QUÍMICA ORGÁNICA. Vollhardt, K.P.C. / Schore, N.E. Editorial Omega Ed. 2008 en adelante
[2] -QUÍMICA ORGÁNICA. John McMurry Paraninfo. Ed. 2004 en adelante.
[3] -QUIMICA ORGANICA. Francis Carey. Ed. Mc Graw Hill. Ed 2003 en adelante
[4] -QUIMICA ORGANICA. L.G. Wade, Jr. Pearson Educación. Segunda edición en adelante.
[5] -BIOQUIMICA. Lubert Stryer, Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko Editorial Reverté. Quinta Edición, 2004 en adelante.
[6] -LEHNINGER: PRINCIPIOS DE BIOQUÍMICA. Cox, M.M. - Nelson, D.L. Editorial Omega.Primera edición 2009 en adelante.

X - Bibliografia Complementaria

[1] -ADVANCED ORGANIC CHEMISTRY. Sundberg; Carey. Springer Publishing Map. 5th ed. Edición
[2] -ADVANCE ORGANIC CHEMISTRY. Jerry MARCH. 3era. Ed. Wiley –Interamericana
[3] -THE ORGANIC CHEMISTRY OF PEPTIDES. Harry D-LAW. Ed. Wiley

[4] -RODD'S CHEMISTRY OF ORGANIC COMPOUNDS. Second Edition. Vol I, Part F. Ed.S Coffey
[5] -BIOORGANIC CHEMISTRY Hermann Dugas. 3rd Edition 1996. Springer Verlang
[6] -ORGANIC CHEMISTRY OF SECONDARY PLANT METABOLISM. T.A. Geisman, D.H.G. Crout. Freeman, Cooper.
[7] -ORGANIC STRUCTURE DETERMINATION. D.J. Pasto, C.R. Johnson. Prentice-Hall-INC
[8] -IDENTIFICACION ESPECTROMETRICA DE COMPUESTOS ORGANICOS. R.M. SILVERSTEIN, G.C. BASSLERY T.C. MORILL Ed. Diana
[9] -STRUCTURE E LUCIDATION OF NATURAL PRODUCTS BY MASS ESPECTROMETRY, Vol. I, Vol.II. H. BUDZIKIEWICZ, C. DJERASSI Y D.H. WILLIAMS.Holden-Day , INC
[10] -ORGANIC CHEMISTRY. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, and P. Wothers, Oxford University Press. 2000
[11] -ORGANIC CHEMISTRY. Loudon, G. Marc Oxford University Press. 4 edición. 2002.
[12] -BIOQUÍMICA. Voet Judith G., Donald Voet Ediciones Omega. 1992.
[13] -BIOQUIMICA. Kevin Ahern, Kai Eduards Van Holde, Christopher Mathews. Addison Wesley. 3ra Ed. 2002.
[14] -PRINCIPIOS DE BIOQUÍMICA H. Robert Horton ; Laurence A. Moran K. Gray Scrimgeour ; Marc D. Perry ; J.David Rawn. Prentice Hall. 4 edición. 2007.
[15] -BIOQUÍMICA. Cristopher Maathews Ed. McGraw-Hill. 2 edición.1998.
[16] -QUÍMICA ORGÁNICA. Marye Anne Fox; James K. Whitesell. The University of Texas. Addison. 1999.

XI - Resumen de Objetivos

Completar y consolidar conocimientos básicos de la química orgánica y aplicarlos al estudio de las biomoléculas

XII - Resumen del Programa

Aplicación de técnicas espectrométricas en la dilucidación de estructuras orgánicas. Estructura y química de los compuestos heterocíclicos pentatómicos y hexatómicos. Compuestos heterocíclicos de interés biológico. Estructura y química de carbohidratos: monosacáridos, glicósidos y polisacáridos. Estructura y química de lípidos: ácidos grasos, lípidos complejos, terpenoides y vitaminas liposolubles. Estructura y química de esteroides. Estructura y química de proteínas. Aminoácidos y enlace peptídico. Estructura primaria y síntesis de péptidos. Proteínas fibrosas y globulares. Estructura secundaria, terciaria y cuaternaria. Estructura y química de nucleótidos. Bioenergética. Ácidos nucleicos: ADN y ARN. Estructura, propiedades y métodos de estudio. Mecanismos de reacciones enzimáticamente catalizadas: reacciones hidrolíticas, reacciones redox, transporte de grupos.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros