



## I. INFORMACIÓN GENERAL

<b>CURSO</b>	:	Química
<b>CÓDIGO</b>	:	ME120
<b>CICLO</b>	:	201502
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	:	<b>Berzoy Llerena, Claudia</b> <b>Córdova Yamauchi, Leslie Ann</b> <b>Montalvo Astete, Ana Maria</b> <b>Oriundo Walde, Edgar Wilfredo</b> <b>Villafana Mego, Juan Antonio</b>
<b>CRÉDITOS</b>	:	5
<b>SEMANAS</b>	:	16
<b>HORAS</b>	:	2 H (Laboratorio) Semanal /2 H (Práctica) Semanal /3 H (Teoría) Semanal
<b>ÁREA O CARRERA</b>	:	Medicina

## II. MISIÓN Y VISIÓN DE LA UPC

Misión: Formar líderes íntegros e innovadores con visión global para que transformen el Perú.

Visión: Ser líder en la educación superior por su excelencia académica y su capacidad de innovación.

## III. INTRODUCCIÓN

Curso general de la Carrera de Medicina de carácter teórico-práctico dirigido a los estudiantes del primer ciclo que busca desarrollar la competencia general de Pensamiento Crítico.

Así, el curso pretende desarrollar en los alumnos las habilidades cognitivas y procedimentales que les permitan lograr el éxito académico y profesional.

## MISIÓN Y VISIÓN DE LA ESCUELA DE MEDICINA

Misión: Formar líderes en Medicina, íntegros e innovadores, con visión global para que transformen el Perú.

Visión: Ser líder en la educación en Medicina por su excelencia académica y su capacidad de innovación.

## IV. LOGRO (S) DEL CURSO

Al finalizar el curso el alumno identifica la importancia de las interacciones químicas que ocurren en un organismo vivo, aplica conceptos, habilidades y competencias desarrolladas durante el semestre para entender situaciones normales y patológicas que ocurren durante el metabolismo humano.

## V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

--

## UNIDAD N°: 1 LA QUÍMICA Y LOS ELEMENTOS

### LOGRO

El alumno identifica las propiedades de los compuestos químicos y relaciona su importancia de éstos en la medicina.

### TEMARIO

#### TABLA PERIÓDICA Y FORMACIÓN DE COMPUESTOS

Estructura Atómica: Número atómico y de masa, isótopos. Electrones de valencia e iones.

Tabla Periódica: Periodos y grupos. Radio atómico, electronegatividad y energía de ionización.

Enlace químico: Representación de Lewis. Enlaces iónico, covalente polar y no polar, y metálico.

Formación y nomenclatura de compuestos inorgánicos: Óxidos, hidruros, hidróxidos, ácidos oxácidos y hidrácidos, sales oxisales y haloideas.

#### FUERZAS INTERMOLECULARES Y ESTADOS DE AGREGACIÓN

Fuerzas intermoleculares: Fuerzas de van der Waals: dipolo-dipolo, dispersión de London, Interacción ión-dipolo, Puente de hidrógeno.

Estructura cristalina y propiedades de los sólidos. Propiedades de los líquidos: viscosidad y tensión superficial. Consecuencias de las propiedades del agua en el cuerpo humano.

Descripción cinético-molecular de sólidos, líquidos y gases. Cambio de fase: Punto de fusión y ebullición, presión de vapor y volatilidad.

Ecuación del gas ideal: Relación entre volumen, temperatura y presión. Relación entre densidad y masa molar. Mezcla de gases: Presión parcial y fracción molar. Gases en reacciones químicas.

#### REACCIONES QUÍMICAS

Ecuación química: Fórmula molecular, coeficiente estequiométrico y balance de ecuaciones.

Unidades estequiométricas: Masa atómica, número de Avogadro, mol y masa molar.

Relaciones estequiométricas: Reactivo limitante y rendimiento porcentual de una reacción.

Reacciones de compuestos inorgánicos: Combinación, descomposición, intercambio iónico, combustión, desplazamiento y neutralización.

#### DISPERSIONES

Tipos de dispersiones: suspensiones, coloides y disoluciones.

Solubilidad: Soluciones saturadas. Factores que afectan la solubilidad de una sustancia según su estado de agregación.

Unidades físicas de concentración: Porcentaje en masa, en volumen y masa/volumen. ppm. Unidades químicas de concentración: Molaridad y Fracción Molar. Diluciones.

Ósmosis y membranas biológicas. Electrolitos.

### HORA(S) / SEMANA(S)

Semanas 1 a 4

## UNIDAD N°: 2 APLICACIONES DE LA QUÍMICA

### LOGRO

El alumno aplica conceptos adquiridos en entender fenómenos químicos que ocurren en su carrera.

### TEMARIO

#### CINÉTICA QUÍMICA

Teoría de colisiones y el concepto de velocidad de reacción.

Factores que afectan la velocidad de reacción. Velocidad y estequiometría.

Efecto de la concentración: Ley de velocidad y reacciones de orden 0, 1 y 2. Vida media.

Efecto de la temperatura: Energía de activación y su relación con la velocidad de reacción.

## EQUILIBRIO QUÍMICO

Concepto de equilibrio químico.

Constantes de equilibrio:  $K_c$  y  $K_p$ . Sistemas homogéneos y heterogéneos.

Predicción del sentido de una reacción. Principio de Le Chatelier: desplazamiento del sentido de una reacción debido a cambios en concentración, volumen, presión y temperatura.

Efecto de un catalizador sobre el equilibrio de una reacción.

## EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE

Ácidos y bases: Concepto de Brønsted-Lowry. Pares conjugados ácido-base.

Autoionización del agua y la escala de pH.

Ácidos y bases fuertes. Ácidos y bases débiles: Constantes de ionización  $K_a$  y  $K_b$ .

Relación entre  $K_a$  y pH. Ácidos polipróticos. Sales ácidas y básicas.

Soluciones amortiguadoras (buffers): Efecto del ión común. Ecuación de Henderson-Hasselbach. Cálculo del cambio de pH en soluciones amortiguadoras. Principales buffers fisiológicos en el cuerpo humano.

## TERMODINÁMICA QUÍMICA

Primera Ley termodinámica. Exo y endotermicidad.

Espontaneidad y reversibilidad de reacciones químicas.

Segunda ley de la termodinámica: Interpretación molecular de entropía. Predicciones cualitativas sobre el cambio de entropía. Entropía molar y cambio de entropía en una reacción.

Energía libre de Gibbs. Energía libre estándar de formación. Energía libre y equilibrio.

Acoplamiento de reacciones en el metabolismo celular: ATP/ADP

## ELECTROQUÍMICA Y REACCIONES REDOX

Estados de oxidación y reacciones Red-Ox. Agentes oxidante y reductor. Radicales libres.

Transporte de electrones en el metabolismo celular: Acoplamiento de reacciones al  $NAD^+/NADH$ .

El concepto de celda voltaica. Potenciales de reducción estándar y FEM de una celda.

FEM en condiciones no estándar: Ecuación de Nernst. Celdas de concentración.

Potenciales de membrana en células y tejidos del cuerpo humano. Electrólisis.

## HORA(S) / SEMANA(S)

Semanas 5 a 10

## UNIDAD N°: 3 LA QUÍMICA EN LA VIDA

### LOGRO

El alumno identifica la estructura de los compuestos orgánicos y su relevancia en medicina.

### TEMARIO

#### INTRODUCCIÓN A LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS : HIDROCARBUROS , GRUPOS FUNCIONALES E ISOMERÍA

Compuestos orgánicos: Tetravalencia y geometría del átomo de Carbono. Radicales alquilo y grupos funcionales. Fórmula general, desarrollada, semi-desarrollada, y gráfica. físicas y químicas. Reacciones de sustitución, eliminación y combustión. Hidrocarburos rados: Estructura y nomenclatura de alquenos y alquinos. Principales propiedades físicas y químicas.

Hidrocarburos aromáticos: Estructura y nomenclatura. Principales propiedades físicas y q6a y estabilidad. Heterociclos aromáticos.

Isómeros y estereoquímica: isomería cis-trans, quiralidad, isomería con un centro asimétrico, enantiómeros: sistema de nomenclatura R, S.

Hidrocarburos saturados: Estructura y nomenclatura de los alcanos. Principales propiedades físicas y químicas.

Reacciones químicas.

Hidrocarburos insaturados: Estructura y nomenclatura de alquenos y alquinos. Principales propiedades físicas y químicas.

Hidrocarburos aromáticos: Estructura y nomenclatura. Principales propiedades físicas y químicas.

Resonancia y estabilidad. Heterociclos aromáticos.

Isómeros y estereoquímica: isomería cis-trans, quiralidad, isomería con un centro asimétrico, enantiómeros: sistema de nomenclatura R y S.

#### COMPUESTOS OXIGENADOS

Alcoholes y fenoles: Estructura y nomenclatura. Principales propiedades físicas y químicas. Reacciones de eliminación, sustitución, oxidación y reducción. Efecto de la posición y cantidad de grupos hidroxilo. Acidez de un alcohol.

Alcoholes relevantes en el metabolismo y fisiología humana: etanol, glicerol y polifenoles. Metabolismo de alcohol en la sangre.

Éteres: Formación a partir de un alcohol. Estructura y nomenclatura. Principales propiedades físicas y químicas.

#### GRUPO CARBONILO

Aldehídos y cetonas: Estructura y nomenclatura. Principales propiedades físicas y químicas. Reacciones de oxidación, reducción y adición.

Formación de hemiacetales y hemiacetales: Relevancia para la estructura cíclica de carbohidratos.

Reacciones de oxidación en el hígado y transformación de grupos funcionales en el metabolismo: secuencia hidroxilo-carbonilo-carboxilo

#### GRUPO CARBOXILO: ÁCIDOS ORGÁNICOS Y ÉSTERES

Ácidos carboxílicos, Estructura y nomenclatura. Principales propiedades físicas y químicas. Reacciones de reducción y neutralización. Ionización y acidez. Rol de los ácidos carboxílicos en el metabolismo celular

Ácidos grasos: Estructura, isomería y nomenclatura omega. Principales propiedades físicas y químicas. Reacciones de saturación, oxidación y reducción. Rol de los ácidos grasos en el metabolismo celular y fisiología humana.

Ésteres: Formación a partir de ácidos carboxílicos. Estructura y Nomenclatura. Principales propiedades físicas y químicas. Reacción de saponificación. Relevancia en la estructura de lípidos.

#### GRUPO AMINO

Aminas y Amidas. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas, basicidad y reacciones. Aplicaciones en medicina.

Compuestos heterocíclicos, principales reacciones químicas. Buffers básicos, sales de amonio, Clasificación de los aminoácidos y formación de péptidos.

#### HORA(S) / SEMANA(S)

Semanas 11 a 15

## VI. METODOLOGÍA

El curso consta de cuatro sesiones por semana: Dos sesiones de clase de dos y una hora de duración respectivamente, una sesión de dos horas para metodologías activas o laboratorios, y una sesión de dos horas denominada "concretando logros". La metodología para cada una se describe a continuación:

### CLASES TEÓRICAS

En estas sesiones el profesor explica el contenido de cada unidad proponiendo ejemplos pertinentes a las ciencias de la salud. Esta explicación no pretende ser exhaustiva, por lo que es indispensable que el / la estudiante lea el material bibliográfico correspondiente antes de cada sesión. Además de utilizar la pizarra, diapositivas y otros medios audiovisuales, el profesor promueve la participación activa de los estudiantes proponiendo preguntas u otras actividades.

## DINÁMICAS DE PEQUEÑOS GRUPOS (DPGs)

El modelo educativo de la UPC promueve la participación activa del alumno en el aula, es por ello que a lo largo del curso desarrollaremos una serie de actividades que tiene como fin que el alumno haga suyo el conocimiento, sea capaz de utilizar lo aprendido en la vida cotidiana.

Dentro de estas actividades trabajaremos:

### LABORATORIOS

Las sesiones de Laboratorio tienen por objetivo complementar la parte conceptual del curso, así como familiarizar al alumno con el manejo de los equipos y materiales que serán de utilidad para el desarrollo de la competencia requeridas para éste y los cursos siguientes.

Además el alumno será capaz de elaborar un reporte de Laboratorio de manera ordenada y objetiva, manifestando un trabajo competente y científico; respetando cada una de las actividades desarrolladas. Así mismo logrará desarrollar la habilidad del trabajo en equipo, aportando en cada sesión lo mejor de sí.

La evaluación se realizará con los siguientes instrumentos: una evaluación escrita de entrada en base a los conceptos y temas a trabajar en la sesión, el estudiante tendrá una tolerancia de cinco minutos para el ingreso al ambiente de laboratorio (según señala la norma), pasado este tiempo ningún estudiante podrá rendir la evaluación y tendrá puntaje cero(0).

La siguiente parte de la evaluación será de manera individual y los estudiantes contestarán de forma oral o escrita acerca de la parte experimental y teórica de la experiencia.

Finalmente la evaluación termina con la presentación de un reporte de laboratorio escrito trabajado de forma grupal y que se entregará como máximo 20 minutos antes de la hora programada para el término de la sesión a fin de poder organizar y limpiar el ambiente para poder atender al siguiente grupo de estudiantes, todos estos ítems estarán especificados en una rúbrica de calificación que oportunamente se dará a conocer.

### ROMPECABEZAS

En algunas unidades se han propuesto sesiones diseñadas para reforzar los conceptos vistos en las clases expositivas y/o fomentar el interés del estudiante en procesos químicos relevantes al metabolismo celular y la fisiología humana. La metodología empleada consiste en la formación de grupos de cinco estudiantes, a cada uno de los cuales se les asigna una pregunta o "pieza" del "rompecabezas". Inmediatamente después se forman nuevos grupos, donde los integrantes tienen la misma pregunta en común, constituyendo un "panel de expertos" por cada pieza del rompecabezas. Así, durante la primera mitad de la sesión cada panel de expertos se dedica a responder a la pregunta que les corresponde de la manera más satisfactoria posible, durante este intermedio los alumnos responderán preguntas cortas de manera oral a fin de ir acumulando puntaje como parte de la evaluación general. Luego, durante la segunda mitad de la sesión, los estudiantes se reincorporan al grupo original, preparados para compartir el nuevo conocimiento adquirido. Finalmente, el profesor propone un problema o pregunta integradora, cuya solución requiere que el grupo combine adecuadamente el conocimiento de cada integrante, ensamblando así la totalidad de las piezas del rompecabezas. Esta actividad podrá ser evaluada de dos formas diferentes: mediante el desarrollo de la pregunta integradora en forma oral, escrita o mediante la elaboración de un mapa conceptual. Así entonces el puntaje final de cada estudiante será la suma del puntaje obtenido en la evaluación individual más el puntaje obtenido en la evaluación por equipos.

### TÁNDEM

Estas sesiones han sido programadas al final de cada semana y están diseñadas para integrar el contenido de las

sesiones previas, con el fin de alcanzar los logros propuestos para cada unidad de aprendizaje. La sesión requiere la participación de los estudiantes en forma colaborativa, en tanto que el profesor se encarga de facilitar la colaboración. La metodología consiste en que los estudiantes resuelvan el mayor número posible de una serie de ejercicios y problemas; primero en forma individual, seguidamente en parejas y luego en grupos de cinco estudiantes. Esta actividad podrá ser evaluada sin previo aviso mediante la aplicación de un paso corto individual, consistiendo de problemas y ejercicios similares a aquellos resueltos durante la sesión.

**NOTA IMPORTANTE:**

Los alumnos tendrán una tolerancia de hasta 15 minutos para poder ingresar a las sesiones de clase pero SOLO 5 minutos de tolerancia para poder ingresar a los ambientes de laboratorio (según señala la norma). Pasado este tiempo los alumnos podrán participar de la sesión de clases pero no tendrán la posibilidad de rendir la evaluación no recuperable del curso.

Esta indicación se aplica para toda sesión de clase del curso: teórica, seminarios, practica de laboratorio, DPGs, tándems, rompecabezas, prácticas calificadas y exámenes.

**IMPORTANTE:**

La producción intelectual de los alumnos es altamente valorada en la UPC. Por ello, en el Reglamento de Disciplina se detalla diversas situaciones que atentan contra la honestidad académica, como copiar en la elaboración de un trabajo académico o cualquier tipo de evaluación, copiar el trabajo de otro o el elaborado con otros como si fuera propio, falsear la información, entre otros casos. Al respecto, véase el Reglamento en <http://sica.upc.edu.pe/sites/sica.upc.edu.pe/files/SICA-REG-04-REGLAMENTO-DE-DISCIPLINA-DE-ALUMNOS.pdf>

**VII. EVALUACIÓN**

**FÓRMULA**

$$5\% (PC1) + 10\% (PC2) + 6.25\% (LB1) + 7\% (DD1) + 20\% (EA1) + 10\% (PC3) + 10\% (PC4) + 3.75\% (LB2) + 8\% (DD2) + 20\% (EB1)$$

<b>TIPO DE NOTA</b>	<b>PESO %</b>
PC - PRÁCTICAS PC	5
PC - PRÁCTICAS PC	10
LB - PRACTICA LABORATORIO	6.25
DD - EVAL. DE DESEMPENO	7
EA - EVALUACIÓN PARCIAL	20
PC - PRÁCTICAS PC	10
PC - PRÁCTICAS PC	10
LB - PRACTICA LABORATORIO	3.75
DD - EVAL. DE DESEMPENO	8
EB - EVALUACIÓN FINAL	20

### VIII. CRONOGRAMA

TIPO DE PRUEBA	DESCRIPCIÓN NOTA	NÚM. DE PRUEBA	FECHA	OBSERVACIÓN	RECUPERABLE
PC	PRÁCTICAS PC	1	Semana 3	Se evalúa las tres primeras semanas del curso.	SÍ
PC	PRÁCTICAS PC	2	Semana 6	Se evalúa desde la semana 1 a 6.	SÍ
LB	PRACTICA LABORATORIO	1	Semana 7	Evaluaciones grupales e individuales de las semanas 1 a 7	NO
DD	EVAL. DE DESEMPEÑO	1	Semana 7	Evaluaciones continuas desde la semana 1 a 7	NO
EA	EVALUACIÓN PARCIAL	1	Semana 8	Se evalúa las primeras 7 semanas del curso.	SÍ
PC	PRÁCTICAS PC	3	Semana 12	Se evalúan semanas 9, 10, 11 y 12.	SÍ
PC	PRÁCTICAS PC	4	Semana 14	Se evalúan las semanas 9 a 14.	SÍ
LB	PRACTICA LABORATORIO	2	Semana 15	Evaluaciones grupales e individuales 9 a 15	NO
DD	EVAL. DE DESEMPEÑO	2	Semana 15	Evaluaciones continuas desde la semana 9 a 15.	NO
EB	EVALUACIÓN FINAL	1	Semana 16	Se evalúa desde la semana 9 a la 15 y algunos conceptos de la primera parte del curso (semanas 1 a 7).	SÍ

### IX. BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO

#### BÁSICA

BROWN, Theodore L.; WOODWARD, Patrick y FERNÁNDEZ ENRÍQUEZ, Laura (2009) Química : la ciencia central. México, D.F. : Pearson Educación.

(540 BROW 2009)

WADE L. G.Lanto Arriola, María Aurora y FERNÁNDEZ ENRÍQUEZ, Laura (2012) Química orgánica volumen 1. Naucalpan de Juárez, México : Pearson Educación.

(547 WADE 2012)

WADE, L. G. Whitman College; LANTO ARRIOLA, María Aurora y FERNÁNDEZ ENRÍQUEZ, Laura (2012) Química orgánica volumen 2. Naucalpan de Juárez, México : Pearson Educación.

(547 WADE 2012)

#### RECOMENDADA

(No necesariamente disponible en el Centro de Información)

CAMPBELL Neil A.Reece, Jane B. y URRY, Lisa (2007) Biología. Madrid : Editorial Médica Panamericana.

(570 CAMP/I)

HOLUM, John R. (2003) Fundamentos de química general, orgánica y bioquímica para ciencias de la salud. México, D.F. : Limusa.

(547 HOLU)

MCMURRY John Lanto Arriola, María Aurora; HERNÁNDEZ LANTO, Jorge y VÁSQUEZ MARTÍNEZ, Alfredo (2008) Química orgánica. México, D. F. : Cengage Learning.

(547 MCMU 2008)

SILBERBERG, Martin S. Duran, Randy (2003) Chemistry : the molecular nature of matter and change. New York, : McGraw-Hill, .

(540 SILB)

WADE, L. G. Whitman College; LANTO ARRIOLA, María Aurora y FERNÁNDEZ ENRÍQUEZ, Laura (2012) Química orgánica volumen 2. Naucalpan de Juárez, México : Pearson Educación.

(547 WADE 2012)