



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)  
**ESCUELA DE ESTUDIOS GENERALES**  
Área: Ciencias de la Salud

# **SYLLABUS**

## **DE**

### **CIENCIAS DE LA NATURALEZA I**

(Código: CSE001)

Año y Semestre Académico: 2019-I

PROMOCIÓN INGRESANTES: 2019

#### **CONTENIDO:**

- I. DATOS GENERALES
- II. SUMILLA
- III. COMPETENCIAS GENERALES
- IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
- V. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS DE CADA UNIDAD DE APRENDIZAJE
- VI. CRONOGRAMA DE CONTENIDOS
- VII. PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS
- VIII. MEDIOS Y MATERIALES EDUCATIVOS
- IX. EVALUACIÓN
- X. BIBLIOGRAFÍA

## I. DATOS GENERALES

1.1. Escuela de Estudios Generales	
1.2. Nombre de la Asignatura	: Ciencias de la Naturaleza 1
1.3. Código de la Asignatura	: CSE001
1.4. Año de estudios	: Primer año
1.5. Semestre académico	: Primer semestre
1.6. Créditos	: 04 créditos
1.7. Total de horas semestrales	: 80 horas
1.8. Horas semanal/mensual	:
1.8.1. Horas de teoría	: 03 horas académicas semanales
1.8.2. Horas de práctica	: 01 horas académicas semanales
1.8.3. Horas virtuales	: 01 horas académicas semanales
1.9. Horario del Curso	: Grupo A: 8 – 12 am    Ma – J Grupo B: 2 – 6 pm    Ma – J Virtual: 2 horas académicas no presenciales.
1.10. Duración del Curso	: 16 semanas
1.11. Fecha de Inicio	: 04 de abril de 2019
1.12. Fecha de Término	: 19 de julio de 2019
1.13. Pre-requisito	: Ninguno
1.14. Profesor responsable	: Cristian Andonaire Munaico
1.15. Profesores participantes	: Amaranto Cortez Carlos Azurín Salazar John Bellido Cruz Ray Castillo Falcón Richard Chau Chang Juan López Guerra Sofía Milian Jiménez William Mullo Pacoticona Juan Navarro Mamani Dennis Núñez Díaz Daniela Ochoa Cholán Verónica Padilla Deza Magaly Milagros Pinedo Vicente Rosa Ysabel Pinelo Chumbe Elizabeth Quino Villanueva Katherine Luz Ramírez Campos Rocío del Pilar Sandoval Guevara Yazcitk Santa Cruz Cervera Lázaro Sotelo Prado José

- 1.17. Aulas : Escuela de Post grado de la UNMSM
- 1.18. Número de alumnos : 1,076
- 1.19. Relación docente/estudiante en práctica : 1/40
- 1.20. Textos básicos : ver bibliografía

## II. SUMILLA

La asignatura es teórico práctica y desarrolla capacidades en el estudiante para el explicar los fenómenos químicos y biológicos del campo de las ciencias de la salud e interpretar la naturaleza.

Incluye contenidos relacionados con química básica y biología (biología celular, genética y ecología) aplicadas al área de las ciencias de la salud.

## III. COMPETENCIAS GENERALES

La asignatura permite lograr al estudiante la siguiente competencia:

Explica los fenómenos químicos y biológicos del campo de las ciencias de la salud; utilizando los principios y leyes que los rigen y valorando su aplicación integrada en el quehacer del profesional de las ciencias de la salud.

## IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

### Competencia 1

Verbo	Objeto	Condición
Explica	Estudio del origen del universo, la energía, los elementos y sus interacciones, la vida y las leyes que la rigen, la evolución de la materia hasta un nivel social regido por los valores que rigen a una persona.	Aplicándolos en la estructuración de evolución de la materia

### Competencia 2

Verbo	Objeto	Condición
Explica	Estudio del Hidrógeno, Oxígeno, Carbono, Nitrógeno, Azufre, y Metales.	Aplicándolos en el rol biológico bajo el gobierno celular.

### Competencia 3

Verbo	Objeto	Condición
Explica	Estudio del Agua en la vida, Reacciones Químicas, Iones, Equilibrio Ácido-Base	Utilizándolos en la explicación de las reacciones químicas para uso biológico.

### Competencia 4

Verbo	Objeto	Condición
Explica	Estudio de los Compuestos Heterocíclicos. Grupos Funcionales. Estereoquímica.	Aplicándolas en la química y bioquímica de los seres vivos

Verbo	Objeto	Condición
Explica	Estudio de los Carbohidratos. Aminoácidos, Péptidos y Proteínas. Lípidos. Vitaminas. Ácidos nucleico y Nucleótidos. La célula y su capacidad de gobierno de la energía de las moléculas. Genes reserva biológica de la herencia y los ácidos nucleicos como moléculas codificadoras de la información.	Aplicándolas en la bioquímica de los seres vivos

UNIDAD DE APRENDIZAJE I: estructura de la materia, origen de la vida.				
<b>CAPACIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende los fundamentos de la química y su relación con otras ciencias.</li> <li>Analiza la tabla periódica moderna, ubicando a los elementos de interés biológico y detallando sus propiedades periódicas y su capacidad energética para poder comprender la estructura de los compuestos.</li> <li>Diferencia enlaces químicos, interatómicos e intermoleculares, relacionándolos a las propiedades de las sustancias.</li> <li>Valora a la química como ciencia que explica la composición y transformación de la materia y la estructura de las biomoléculas para comprender su función en la actividad biológica.</li> </ul>				
Contenido Conceptual	Contenido Procedimental	Semana	Técnica o estrategia de aprendizaje	Horas
<b>INTRODUCCIÓN.</b> <b>ESTRUCTURA ATOMICA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Física, como sustento de la Química Cuántica. Química fundamento de Biología.</li> <li>Origen de los elementos químicos. Tabla periódica</li> <li>Escala de organización de la materia. Interacción materia y energía.</li> <li>Electronegatividad</li> <li>Enlace químico</li> <li>Hibridización</li> <li>Resonancia</li> </ul> <b>Elementos químicos elegidos para la vida.</b> Rol y uso de los elementos químicos para la vida: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Hidrógeno y Carbono.</b></li> <li><b>Oxígeno y Azufre.</b></li> <li><b>Nitrógeno.</b></li> <li><b>Oligoelementos y metales pesados.</b></li> <li><b>Agua y iones</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recibe el Syllabus</li> <li>Recibe información sobre el desarrollo del curso</li> <li>Describe el campo de la química y su relación con otras ciencias.</li> <li>Comenta teorías de origen del universo</li> <li>Describe modelos atómicos y diferencia niveles y subniveles de energía</li> <li>Diagrama conceptos de las bases científicas de la vida</li> </ul>	1 y 2		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce los elementos químicos que forman parte de la vida.</li> <li>Conoce y diagrama el ciclo biológico de cada uno de ellos</li> <li>Conoce porque fueron elegidos para la vida y el manejo que hace la célula de los mismos para mantener la energía y homeostasis de los seres vivos.</li> </ul>	4 a 6		
<b>Contenido actitudinal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce el rol de los elementos en la naturaleza y la importancia de sus ciclos en la vida.</li> <li>Se interesa por comprender el valor de la energía depositada en los elementos químicos y su uso de la célula por estos para sus procesos biológicos.</li> <li>Siente admiración por la vida y su compromiso con ella.</li> <li>Analiza las consecuencias de interferir con las leyes naturales.</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asume conducta ética frente a la problemática del medio ambiente.</li> </ul>
<b>Fecha de evaluación: 28 y 30 Mayo.</b>

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE II:</b>				
<b>CAPACIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptúa equilibrio ácido base en los sistemas biológicos.</li> <li>• Conceptúa compuestos heterocíclicos analizando sus propiedades de estos y su uso en los sistemas biológicos.</li> <li>• Identifica los principales grupos funcionales y su importancia biológica.</li> <li>• Define estereoquímica y su importancia biológica.</li> <li>• Reconoce biomoléculas: glúcidos, aminoácidos, péptidos, proteínas, lípidos, vitaminas, nucleótidos y ácidos nucleicos, y su participación en la organización de los seres vivos.</li> <li>• Valora a los lípidos en la formación de biomembranas, procesos fisiológicos y metabólicos en condiciones de salud.</li> <li>• Debate la importancia de las vitaminas como cofactores en los procesos biológicos.</li> <li>• Reconoce en la célula, su capacidad en el gobierno energético, su rol y organización la base para la vida procariota y eucariota.</li> <li>• Reconoce el rol de los genes en la expresión de la herencia y a influencia del entorno en ellos.</li> </ul>				
Contenido Conceptual	Contenido Procedimental	Semana	Técnica o estrategia de aprendizaje	Horas
<b>Ácidos y bases</b> <b>Compuestos heterocíclicos</b> <b>Grupos funcionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los diferentes compuestos ácidos y bases del organismo.</li> <li>• Diferencia el pH y su regulación de los organismos vivos como instrumento celular para optimizar su función.</li> <li>• Aprende a interpretar la fórmula de Henderson – Hasselbalch.</li> <li>• Reconoce los compuestos heterocíclicos de actividad biológica.</li> <li>• Reconoce los grupos funcionales en las moléculas de actividad biológica.</li> </ul>	7 a 10		
<b>Estereoquímica, carbohidratos.</b> <b>Aminoácidos, péptidos y proteínas</b> <b>Lípidos</b> <b>La célula</b> <b>Ácidos nucleicos y nucleótidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce la importancia de la isomería en los organismos vivos.</li> <li>• Reconoce, clasifica y describe las biomoléculas y sus propiedades e importancia en los seres vivos.</li> <li>• Identifica a la célula como un sistema biológico termodinámico responsable del gobierno de las moléculas y organelas.</li> <li>• Reconoce la importancia de los avances en genética y biotecnología para ciencias de la salud.</li> </ul>	11 a 14		
<b>Contenido actitudinal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las biomoléculas y discute su importancia biológica</li> <li>• Se interesa en conocer las funciones de las biomoléculas en los procesos biológicos del ser vivo.</li> <li>• Debate la importancia del consumo de nutrientes que ayuden en la conformación de biomoléculas para un buen funcionamiento y mantenimiento del organismo.</li> <li>• Muestra interés por los avances científicos.</li> <li>• Valora la importancia del ADN y ARN en la conservación de la especie.</li> </ul>				

Fecha de evaluación: 16 a 18 Julio.

## **VI. CRONOGRAMA DE CONTENIDOS**

SEMANA	FECHA	TEORÍA / PRÁCTICA	MODALIDAD	DOCENTE	LUGAR
I.	05 al 09 Abril	Porqué elegimos trabajar en salud? La base filosófica del trabajador de salud. Escala de organización de la materia (Bunge – Quiñones): origen del universo (Big-bang) y de la vida, la física sustento de la química, la química sustento de la biología, el origen de los elementos químicos, la tabla periódica. La asimetría de la vida se condice con la asimetría del universo.	Presencial participativa	Todos	Aulas de postgrado
II.	11 al 16 Abril	Búsqueda de la estabilidad del universo: Electronegatividad, energía de ionización, concepto de valencia, estado de oxidación, hibridación. Resonancia (ejemplos biológicos). Enlace: concepto de enlace químico, teorías (TEV y TOM). Clasificación: interatómicos, intermoleculares.	Presencial participativa	Todos	Aulas de postgrado
III.	23 y 25 Abril	Hidrógeno y carbono: distribución en el universo, planeta, organismo. Características. Ciclo y perfil biológicos, (porqué fueron elegidos para la vida): el Hidrógeno el sencillo energético biológico (energía protónica, fotosíntesis y mitocondria, puentes de hidrógeno), Carbono hibridador por excelencia, sus consecuencias biológicas y no biológicas: formador de estructuras (catenación, autosaturación). Compuestos de naturaleza biológica y no biológica. Carbono y nanotecnología.	Presencial participativa	Todos	Aulas de postgrado
IV.	30 Mayo y 02 Abril	<b>Oxígeno y azufre:</b> distribución en el universo, planeta, organismo. Características. Ciclo y perfil biológicos, (porqué fueron elegidos para la vida): oxígeno oxidante biológico por excelencia, capa de ozono, radicales liberados en el proceso oxidativo en salud y enfermedad. Oxidación y antioxidación biológicas. Azufre sustituto del oxígeno en la vida procariota, los puentes disulfuro. <b>Nitrógeno:</b> distribución en el universo, planeta, organismo. Características. Ciclo y perfil biológicos, (porqué fueron elegidos para la vida): el nitrógeno elemento base en la simbiosis procariota – eucariota, enlace amida, compuestos nitrogenados biológicos.	Presencial participativa	Todos	Aulas de postgrado
V.	07 y 09 Mayo	<b>Oligoelementos:</b> concepto. Hierro, Cobre, Zinc, Selenio y otros. Distribución en el universo, planeta, organismo (instrumentos de las estructuras proteicas para ofrecer electrones). Características. Ciclo y perfil biológicos, (porqué fueron elegidos para la vida). Rol nutricional. El bajo consumo de hierro HEM en el Perú. <b>Metales pesados:</b> concepto. Plomo, mercurio y otros. Como agentes contaminantes productores de daño biológico.	Presencial participativa	Todos	Aulas de postgrado
VI.	14 y 16 Mayo	<b>Agua:</b> Estructura química, ciclo, propiedades resultado de su estructura química, rol en la naturaleza: fuente de energía, solvente de compuestos polares, mantiene estructura de membranas, relacionador de moléculas, elemento de termorregulación. Tipos de agua en el organismo (agua “unstirred”), transporte de agua a través de membranas biológicas (aquaporinas), agua y composición corporal. <b>Agua:</b> medio físico para disminuir al fiebre, elemento fundamental en la hidratación corporal. Iones: distribución en el organismo. <b>Iones:</b> Características. Perfil biológico, (porqué fueron elegidos para la vida): Sodio, potasio, cloro, calcio y magnesio. Canales iónicos estructuras proteicas de gobierno celular.	Presencial participativa	Todos	Aulas de postgrado

VII.	21 y 23 Mayo	<b>Ácidos y bases:</b> concepto (Arrhenius, Brönsted – Lowry, Lewis), ácidos y bases conjugadas, ácidos y bases fuertes y débiles. Concepto de pH químico y biológico, ecuación de Henderson – Hasselbalch para qué sirve, sistemas de regulación del pH biológico. Acidemia, alcalemia y pH fisiológico en los sistemas corporales, acidosis y alcalosis como expresión de enfermedad o un nuevo equilibrio.	Presencial participativa	Todos	Aulas de postgrado
VIII.	28 y 30 Mayo	<b>Primera evaluación</b>		Todos	Aulas de postgrado
IX.	04 y 06 junio	<b>Compuestos heterocíclicos:</b> estructura, propiedades, ejemplos biológicos (alcaloides, fármacos, vitaminas, etc.). Vitaminas importancia de su consumo, fármacos principios de su uso racional. <b>Grupos funcionales:</b> fenoles, alcoholes, tioles, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos. Importancia biológica. Uso de los fenoles, tioles y aldehídos en la industria alimentaria y médica. Alcoholismo en el Perú.	Presencial participativa	Todos	Aulas de postgrado
X.	11 y 13 Junio	<b>Estereoquímica:</b> isomería, estereoespecificidad y estereoselectividad. <b>Carbohidratos:</b> clasificación. Glucosa fuente de energía rápida para los organismos vivos. Disacáridos (lactosa y leche humana). Polisacáridos biológicos. Importancia de la fibra. Comunicación celular (gluts). <b>El exceso de azúcar en la dieta actual.</b>	Presencial participativa	Todos	Aulas de postgrado
XI.	18 y 20 Junio	<b>Aminoácidos, péptidos y proteínas:</b> conceptos y estructura química. Clasificación nutricional de los aminoácidos. Consumo de proteínas en el Perú. Neurotransmisores. Proteínas reguladoras de la expresión de genes (replicación, transcripción, traducción). Plegamiento proteico (proteínas celadoras), defectos de plegamiento (enfermedad prion). <b>La deficiencia de ingesta proteica en la dieta del peruano.</b>	Presencial participativa	Todos	Aulas de postgrado
XII.	25 y 27 Junio	<b>Lípidos:</b> clasificación, estructura química, la clasificación delta y omega, clasificación nutricional, ácidos grasos esenciales y sus fuentes. <b>Lípidos y membrana.</b> Diferencias entre membranas biológicas y no biológicas. Ácidos grasos esenciales y desarrollo cerebral y respuesta al estrés. <b>Ácidos grasos trans. La comida chatarra.</b>	Presencial participativa	Todos	Aulas de postgrado
XIII.	02 y 04 Julio	<b>La célula:</b> diferencias entre células procariotas y eucariotas. Diferencias entre célula vegetal y animal. La célula como sistema termodinámicamente inestable y como sistema de membranas, organelas celulares. La célula como sistema de comunicación, transporte en membranas biológicas y no biológicas, mensajeros de membrana celular (primeros y segundos mensajeros).	Presencial participativa	Todos	Aulas de postgrado
XIV.	09 y 11 Julio	<b>Ácidos nucleicos y nucleótidos:</b> estructura química, importancia. Núcleo celular. <b>Genes.</b> Genoma humano. Epigenética. Expresión y control genético. Alteraciones genéticas, mitocondriopatías. <b>Biotecnología:</b> conceptos y aplicaciones	Presencial participativa	Todos	Aulas de postgrado
XV.	16 y 18 Julio	<b>Segundo examen</b>		Todos	Aulas de postgrado
XVI.	23 / 24 Julio	<b>Examen desaprobados/ entrega de notas.</b>		Profesor responsable	

## VII. PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS



El curso de Ciencias de la Naturaleza I se desarrollará con una Metodología activa, que induzca al estudiante a participar adecuadamente y desarrollar aptitudes creativas y críticas, para tal fin se desarrollará los siguientes ítems:

- **Exposiciones teóricas:**

- Los profesores y alumnos expondrán los conocimientos científicos actualizados de los diferentes temas propuestos, explicando detalladamente y con ejemplos relacionados al área biológica los fundamentos de los fenómenos químico – biológicos, para ser relacionadas con el ser humano y su entorno. La asistencia es OBLIGATORIA. Las exposiciones serán entregadas o colgadas en el aula virtual con anterioridad para que puedan ser revisadas por los alumnos.

- **Prácticas presenciales:**

- A través de lecturas, temas desarrollados por los alumnos a manera de foros, mesas redondas y otras metodologías se ahondarán de manera aplicativa los aspectos teóricos. Se debe incentivar al alumno en la búsqueda bibliográfica actualizada de temas de investigación en relación a los problemas de salud (orgánicos, ambientales, salud pública, etc.) en la búsqueda de conocimientos y soluciones prácticas que lo ayuden en su ejercicio profesional. El profesor cumple un rol guía y orientador en esta actividad.
- Los temas a tratar estarán en relación a las exposiciones teóricas y el material será proporcionado por el equipo docente.
- Los alumnos serán distribuidos por el profesor en grupos de 10, cada grupo debe estar constituido por alumnos de las diferentes escuelas, y elegirá un moderador (de manera rotatoria) y un secretario diferentes para cada práctica.
- El profesor asignará un tiempo para que se trabaje un grupo y luego someterá a un plenario para que cada grupo exprese su opinión a través de un vocero (s), el cual no debe ser el mismo (s), para dar oportunidad en la participación y evaluación a todos los alumnos.
- En cada práctica se asignará una nota individual y por equipos que deberán ser promediadas y entregadas al responsable del curso.
- Cuando el profesor estime conveniente podrá haber calificaciones individuales (ejemplo evaluaciones escritas, orales, presentación de artículos de búsqueda bibliográfica que aporten conocimiento al grupo).
- Inasistencia se califica con nota mínima (cero).

- **Prácticas no presenciales:**

- Cada aula estará a cargo de un profesor asignado previamente.
- Previo acuerdo con el profesor el grupo de alumnos podrá conectarse vía internet (inicialmente hasta que tengamos plenamente operativa la plataforma virtual) en un horario determinado por un tiempo de 2 horas.
- El profesor dejará videos, cuestionarios, lecturas, estudio de casos u otro material audio visual que el alumno tendrá que, analizar, opinar, responder según sea el caso. La respuesta del alumno debe ser hecha en el lapso de tiempo indicado para la práctica.
- El profesor debe tener una carpeta de cada alumno y calificar cada práctica.
- Participación obligatoria, la no participación se califica con la nota mínima
- Las calificaciones deben ser enviadas al responsable del curso semanalmente.

- **Control de Asistencia:**

- La asistencia es obligatoria.
- El 30% de inasistencia en las clases teóricas inhabilita al alumno a la calificación por lo tanto desaprueba el curso.
- La tolerancia máxima para el ingreso al aula será de 10 minutos, se le computa como tardanza, la reincidencia será computada como falta.
- Pasados los 10 minutos de tolerancia el alumno no podrá ingresar al aula hasta el momento de pausa que hay entre la teoría y la práctica presencial, podrá participar de la teoría pero será computado como falta.

## VIII. MEDIOS Y MATERIALES EDUCATIVOS

<b>Para clases teóricas:</b>	<p>Ambiente acústico adecuado. Equipos de multimedia con internet inalámbrico, para incorporar videos. Pizarra acrílica, mota y plumones. Equipo de sonido con micrófono incorporado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material audiovisual presentada en cada clase</li> <li>• Textos y revistas recomendadas en la Bibliografía</li> <li>• Material impreso de las Clases</li> </ul>
<b>Para las prácticas presenciales:</b>	<p>Materiales de escritorio, pizarra acrílica, plumones, mota y/o equipo multimedia en cada sala. De acuerdo al programa calendarizado y supervisado por los coordinadores de Seminarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de Prácticas</li> <li>• Separatas, lecturas recomendadas</li> <li>• Resúmenes presentados por los estudiantes</li> </ul>
<b>Para las prácticas no presenciales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno debe disponer de un equipo electrónico (Smartphone, Tablet o laptop) para poder realizar las mismas.</li> <li>• El alumno se conectará en el horario acordado con el profesor.</li> </ul>

## IX. EVALUACIÓN

Componentes de la competencia	Tipo de Evaluación	Peso	Descripción de la evaluación
Conocimientos	Teórica	50%	Examen teórico (2)
Desempeño	Práctica	50%	20% Participación, trabajo en equipo. Responsabilidad, participación activa.
			20% Capacidad de análisis crítico, razonamiento, abstracción, búsqueda bibliográfica.
Productos		10%	Carpeta de trabajo aula virtual.

### CRONOGRAMA DE EVALUACIONES

EVALUACIONES		FECHAS
<b>Primera evaluación:</b>	Teórica: hasta el tema VII Práctica: continua.	21 y 23 de Mayo
<b>Segunda evaluación:</b>	Teórica: de temas IX al XVI	09 y 11 de Julio
	Práctica: continua	
Examen de recuperación y desaprobados		16 de Julio

### FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE PROMEDIO FINAL

FÓRMULA	$PF = (P1 \times 0.25) + (P2 \times 0.25) + (EC \times 0.5)$
PF: PROMEDIO FINAL	P1: EXAMEN PARCIAL TEORÍA
P2: EXAMEN PARCIAL TEORÍA	EC: EVALUACIÓN CONTINUA PRÁCTICA (habilidades prácticas orales)

## X. FUENTES DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTS, B., Bray, D., Hopkin, K. Lewis, J., Raff, M. y col. Introducción a la Biología Celular. 2ªed, Editorial Médica Panamericana última edición.
- ALLWORTH, W.L. "Estereoquímica y sus aplicaciones en Bioquímica".
- ATKINS, JONES "Principios de Química: Los caminos del descubrimiento". 5ta edición. Panamericana. Argentina. 2012.
- AUDESIRK T, AUDESIRK G, BYERS B. Biología la vida en la tierra con fisiología. 9na edición. Editorial Pearson. Mexico ,2013.

- BRADY, JAMES E. "Química Básica: Principios y Estructura". Ed. Limusa, 2da ed. México. 2000.
- BRESNICK, STEPHEN "General Chemistry".
- BROWN, THEODORE "Chemistry: The Central Science". 12ª Edición. Pearson. USA, 2012.
- BURNS, RALPH Fundamentos de Química", 5ª edición, Pearson. México. 2011.
- BURNS, RALPH A. "Fundamentos de Química". 5ta edición. Pearson Educación, México, 2011.
- CHANG, RAYMOND. "Química General", 10ª edition, Mc Graw Hill México. Ed. Mc Graw Hill Interamericana S.A., 7ta ed. México.
- DA SILVA, FRAUSTO. "The biological chemistry of the elements".
- DOMENECH, XAVIER. "Química Ambiental de Sistemas Terrestres".
- FAY, ROBERT. Educación, México, 2009.
- HEIN MORRIS. "Fundamentos de química".
- HUHEEY, JANES. Química Inorgánica Ed. Harla. 2000.
- KARP Gerald. Biología Celular y Molecular, 6ta Edición, 2011.
- LLOYD, D. "A first course in organic chemistry".
- MASTERTON W. & SLOWINKY. "Química General Superior".Edit. Interamericana. 2006.
- MATTHEW. Edición Pearson Educación, México, 2009.
- MC MURRY J. FAY R: Química General. 5ªed, Pearson Educación. México. 2009.
- MORRINSON R, BOYD. Química Orgánica". Edit. Fondo Educativo Interamericano. EEUU. 1998.
- MORTIMER, CHARLES. "Química". Edit. Iberoamericana. México. 2006.
- PERAL, JOSÉ Reverté. Universidad Autónoma de Barcelona, 2012.
- PINTO CAÑON, G."Química al alcance de todos". Pearson Educación, México, 2006.
- SHRIVER ATKINS. "Inorganic Chemistry".
- SALOMON E, BERG L, MARTIN D. Biología. 9na edición. Cengage Learnig. Editorial Pearson. Mexico. 2013.
- SOLOMONS J.W. "Química Orgánica". Edit. Limusa, 2007
- VOET, D.VOET, J. Y PRATT, CH. Fundamentos de Bioquímica. La vida a Nivel Molecular. 2ªed, Editorial Médica Panamericana. 2007
- WADE, L.G. "Química Orgánica" 5a edición. Pearson. Prentice Hall. Madrid, 2007
- WHITTEN KENNETH. "Química General".
- WOODFIELD, ASPLUND. Laboratorio virtual de Química General. 3ª
- YOUNG D. "Heterocyclic Chemistry".
- ZUMDAHL-DE COSTE. Principios de Química". 7ma edición. Cengage Learning. Universidad de Illinois, 2012.

## REVISTAS CIENTÍFICAS

- Investigación y ciencia, hasta el año 2016
- Mundo científico, hasta el año 2016
- Nature, hasta el año 2016
- New Scientist, hasta el año 2016
- Science, hasta el año 2016
- National geographic: Ediciones especiales.

## HEMEROGRÁFICAS

- EBRARY – Libros Electrónicos
- Elsevier Libros Electrónicos
- MyilLibrary –Libros Electrónicos
- ND LTD – Networked Digital Library of Theses and Dissertations Springer Link – Libros digitales
- Thomson & Gale
- Up to Date
- Wolters Kluwer Health – Libros Electrónicos – OvidSP

## PÁGINAS DEL WEB PARA CONSULTA

- <http://www.whfreeman.com/ochem/INDEX.HTM> (Texto Volhardt)
- <http://www.wiley.com/college/chem/Solomons190950> (texto Solomons)
- <http://www.noriega.com.mx> (texto de Solomons en español)
- <http://www.acdlabs.com> (Para practicar con modelos.