

Universidad Industrial de Santander
Departamento de Ciencias Básicas - Escuela de Medicina
Nutrición y Dietética

Nombre de la asignatura: Biociencias I

Código: 20422

Número de créditos: 6

Intensidad horaria semanal

TAD 9

TI

Requisitos:
Sin requisitos

Teóricas: 5

Prácticas: 4

8

Talleres: _

Laboratorio: _

Teórico- práctica: X

Justificación:

La persona que se inclina por una carrera relacionada con el área de la salud debe mantenerse informada y actualizada sobre todas las posibles circunstancias que afectan la homeostasis del hombre. Una variedad de agentes nocivos de carácter biológico como los virus, las bacterias, los protozoarios y los problemas hereditarios de salud y de carácter no biológico como accidentes laborales o de la vida diaria son causas que contribuyen al desequilibrio natural de nuestro cuerpo. En esta sintonía el enfermero, fisioterapeuta y nutricionista debe entender cómo actúan estas variables antihomeostáticas desde un nivel molecular y celular si desea aportar desde su visión como profesional a la mejoría del paciente.

Para esto se requieren fundamentos biológicos, químicos y bioquímicos que facilitan el entendimiento de la formación de estos agentes externos que afectan al ser humano. Con este propósito contribuye la asignatura Biociencias I, desde la cual se trabajan esos fundamentos teóricos necesarios y se brinda a estos futuros profesionales de la salud las herramientas para ver el mundo con un enfoque basado en el pensamiento científico, lo cual los capacita para abordar todo tipo de problemas relacionados con su profesión.

En esta asignatura el estudiante inicia revisando las bases de la vida, desde la estructura molecular terminando en lo más complejo, que se representa en la célula, el hombre y su entorno.

Propósito de la asignatura:

- Presentar de una forma integrada las propiedades químicas y biológicas que se atribuyen a la vida, iniciando con la estructura molecular, seguido de la estructura celular hasta la forma macro representada por el hombre.
- Fortalecer en el estudiante los conceptos básicos necesarios para fundamentar las respuestas humanas desde el componente biológico.

Competencias

Al terminar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Comprender conceptos básicos de química general que le apoyan en el ejercicio de su profesión.
 - Entiende el concepto de materia, su formación, estructura y sus propiedades.
 - Utiliza correctamente las unidades de medición en química y sus conversiones.
 - Describe la estructura electrónica de los átomos y explicita las propiedades que se infieren de ella y su ubicación en la tabla periódica.
 - Diferencia los tipos de enlace químico e infiere el tipo de compuesto resultante y sus propiedades.
- Entiende los conceptos generales referentes a soluciones que pueden ser aplicados en el área de la salud.
 - Explicita los conceptos de soluto, solvente, solubilidad, solución saturada, insaturada y sobresaturada; disolución y dilución.
 - Explica los factores que afectan la solubilidad y la velocidad de disolución.
 - Define y determina las concentraciones de uso común en las soluciones.

- Comprende conceptos sobre termoquímica y cinética química aplicados al estudio de los seres vivos.
 - Define y determina los cambios de energía en reacciones endotérmicas y exotérmicas.
 - Explica los conceptos de velocidad de reacción y las teorías del complejo activado y de los choques efectivos.
 - Describe los factores que afectan la velocidad de reacción y su relación con la ley de velocidad de reacción.
- Argumenta sobre la importancia del equilibrio químico en los procesos vitales de los seres vivos.
 - Describe la existencia de procesos reversibles, la composición constante de la mezcla de sustancias en equilibrio y la ley del equilibrio químico.
 - Describe los factores que alteran el estado de equilibrio y utiliza diferentes estrategias para predecir su desplazamiento.
- Aplica conocimientos sobre electrolitos en la homeostasis humana.
 - Conoce y diferencia los electrolitos que tienen relación con la homeostasis humana.
 - Describe las soluciones de electrolitos y no electrolitos y sus concentraciones (osmolaridad, posmoles/L, meq/L) en disoluciones fisiológicas.
- Explicitar los conceptos de ácido, base, reacciones de neutralización y soluciones amortiguadoras.
- Comprende conceptos sobre las variaciones de pH y su determinación en soluciones de ácidos y bases fuertes y débiles y soluciones amortiguadoras.
- Comprender la importancia de la química orgánica en el desarrollo y mantenimiento de los seres vivos.
 - Describe la estructura del átomo de carbono, su hibridación y tipos de enlace que forma.
 - Representa los compuestos orgánicos mediante fórmulas estructurales (condensadas y desarrolladas, incluyendo isómeros estructurales).
 - Clasifica los compuestos orgánicos de acuerdo con su grupo funcional.
 - Describe la nomenclatura y principales propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos: hidrocarburos, alcoholes, fenoles, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas, carbohidratos, lípidos y aminoácidos que están presentes en las biomoléculas.
- Comprende las teorías del origen de la vida.
 - Conoce las teorías sobre el origen de la vida en la tierra.
 - Interpreta el árbol de la vida y sus componentes.
 - Describe con precisión la relación filogenética que tienen los seres vivos.
- Comprende la estructura de la célula, de las organelas subcelulares y de su función desde un enfoque molecular.
 - Interpreta la estructura de la célula, de las organelas subcelulares y de su función desde un enfoque molecular.
 - Diferencia las células de los diferentes seres vivos.
 - Describe las diferencias entre los tipos celulares.
- Comprende la importancia de los ácidos nucleicos en el origen de la vida y su evolución.
 - Describir las características de los ribonucleótidos y los desoxirribonucleótidos y la formación de polinucleótidos.
 - Describir las características de la estructura primaria y secundaria de los ácidos nucleicos.
 - Explicar a partir de los principios que rigen la organización estructural de los ácidos nucleicos el mecanismo molecular de su acción.
 - Describir las características generales de la síntesis de ácidos nucleicos.
- Aplicar conceptos básicos de la genética mendeliana.
- Explicitar los diferentes tipos de interacciones intermoleculares y en particular los puentes de hidrógeno y correlacionarlas con las características especiales del agua en sus tres estados.
- Diferenciar los 20 aminoácidos con base en la polaridad de la cadena lateral.
- Describir las propiedades del enlace peptídico y las principales características de la estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas.
- Describir las propiedades de las enzimas como catalizadores biológicos y su efecto sobre la velocidad de reacción.
- Describir las características de los centros activos de las enzimas y las características de las enzimas con cinética Michaelis-Menten.

- Interpretar, argumentar y explicar la manera como los organismos almacenan, transmiten y expresan la información necesaria para mantener su existencia.
- Reconoce la importancia del trabajo en equipo, para el logro de mejores resultados personales.

Niveles de logro:

- Respetar los derechos de los demás estudiantes y del profesor.
- Valora el aporte que hagan los demás a los temas de clase.
- Construye sus conocimientos teniendo en cuenta el aporte intelectual de los demás.
- Acepta la crítica como parte del proceso educativo.
- Participa activamente en actividades colaborativas.
- Muestra compromiso y sentido de pertenencia con sus aportes al trabajo académico.

Niveles de logro:

- Valora el aporte académico de la asignatura en su formación personal y profesional.
- Se identifica con los objetivos y metas propuestas por el curso.
- Asiste con puntualidad y comprometidamente a las sesiones teóricas y prácticas del curso.
- Responde a sus compromisos académicos de acuerdo a los objetivos de cada actividad.
- Aporta al desarrollo del curso con inquietudes y proponiendo estrategias de aplicación de los conceptos aprehekidos.

Contenidos:

PARTE: QUÍMICA GENERAL Y ORGANICA

GENERALIDADES (Horas de clase: 4) - Estructura de la materia (protones, neutrones y electrones), núcleo, masa atómica, isótopos, abundancia relativa, peso isotópico y peso atómico, Átomos, iones y moléculas, Medición en química, unidades de medición y cifras significativas. Tabla periódica: configuración electrónica, propiedades periódicas de los elementos, grupos y períodos, elementos representativos y de transición, gases nobles, metales y no metales. Generalidades del enlace: iónico, covalente polar y no polar. Tipos de enlace y orden de enlace. Concepto de mol

SOLUCIONES (Horas de clase: 4) - Definición, tipos de soluciones, concepto de solubilidad, factores que afectan la solubilidad. Unidades de concentración de las soluciones (% en masa, % en volumen, M, m, N, fracción molar, ppm). Dilución.

TERMOQUÍMICA Y CINÉTICA QUÍMICA (Horas de clase: 2) - Flujo de energía y cambio químico. Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Cinética química: Concepto de velocidad de reacción, factores que afectan la velocidad de una reacción química (naturaleza de los reactivos, temperatura y catálisis). Ley de velocidad y orden de reacción. Teoría de colisiones y teoría del complejo activado. Energía de activación y catalizadores.

EQUILIBRIO QUÍMICO (Horas de clase: 2) - Concepto de equilibrio químico homogéneo y heterogéneo. Constante de equilibrio en función de concentraciones. Factores que afectan el equilibrio químico: Principio de Le Chatelier.

SOLUCIONES DE ELECTROLITOS (Horas de clase: 6) - Definición de electrolitos. Electrolitos fuertes y electrolitos débiles. Grado de disociación de los electrolitos débiles (ácidos y bases). Osmolalidad. Disoluciones fisiológicas. Presión osmótica para solutos covalentes no ionizables y para solutos electrolitos. Concentración de electrolitos en el plasma. Unidades de concentración meq/L y posmoles /L. Q3

ÁCIDOS Y BASES (Horas de clase: 4) - Definición de ácidos y bases (según Arrhenius y según Bronsted-Lowry). Reacciones de neutralización. Medida de la concentración de iones H⁺. Cálculos del pH de soluciones de ácidos y bases fuertes y débiles. Soluciones amortiguadoras.

INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ORGÁNICA (Horas de clase: 4) - Propiedades del carbono. Estructuras moleculares de los compuestos orgánicos, fórmulas estructurales: condensadas y desarrolladas. Clasificación de los compuestos orgánicos. Concepto de grupo funcional. Isomería estructural, geométrica y óptica.

GRUPOS FUNCIONALES, CARBOHIDRATOS, LÍPIDOS, AMINOÁCIDOS (Horas de clase: 8) - Grupos funcionales: Alcoholes y fenoles, ácidos carboxílicos, aminas, amidas, aldehídos y cetonas, éteres. **Carbohidratos:** Clasificación. Estereoisómeros. Monosacáridos. Mutarrotación. Disacáridos: estructura. Azúcares reductores. Polisacáridos: almidón, glucógeno y celulosa. **Lípidos:** Clasificación. Ácidos grasos, triacilglicéridos. Fosfolípidos. Esteroides: colesterol, testosterona y progesterona. **Aminoácidos:** Características químicas y estructurales. Clasificación. Formación del enlace peptídico. Características del enlace peptídico.

PARTE: BIOQUÍMICA, BIOLOGÍA CELULAR Y ORIGEN DE LA VIDA

ORIGEN DE LA VIDA (Horas de clase: 4) - Teoría de la generación espontánea (Aristóteles, Lamarck, van Helmont). Refutación a la teoría de la generación espontánea: Redi, Nedham, Spallanzani y Pasteur. Teoría de la panspermia. Origen y evolución de los compuestos químicos (Oparín, Millar y Urey). Árbol de la vida y la filogenia, visión darwiniana y cladística de la clasificación.

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULAR (Horas de clase: 6) - Célula. Membranas celulares: Estructura y función. Núcleo: División celular. Interfase (cromatina). Organelas subcelulares: Estructura y función.

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS (Horas de clase: 8) - Introducción. Bases nitrogenadas. Nucleótidos. Estructura y funciones de los nucleótidos. Polinucleótidos. Estructura primaria y secundaria de los ácidos nucleicos. El ADN como material genético. La doble hélice de Watson y Crick (ADN-B); propiedades y relación estructura- función. Otras estructuras alternativas del ADN. Organización y empaquetamiento del ADN en células eucariotas. Estructura y tipos de ARN; función biológica. Código genético, mutaciones. Flujo de la información genética. Replicación, transcripción y traducción.

GENÉTICA MENDELIANA (Horas de clase: 4) - Gen, alelo, genotipo, fenotipo, locus, homocigoto, heterocigoto. Leyes de Mendel. Retrocruzamiento. Herencia ligada al sexo. Dominancia, recesividad y codominancia

INTERACCIONES INTERMOLECULARES. LA MOLÉCULA DEL AGUA: PUENTES DE HIDRÓGENO Y PROPIEDADES DEL AGUA (Horas de clase: 4) - Fuerzas intermoleculares. Interacciones intermoleculares. La molécula del agua y puentes de hidrógeno

ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DE LAS PROTEÍNAS (Horas de clase: 4) - Estructura primaria Estructuras secundarias regulares: hélice alfa, estructura beta. Regiones con estructura no repetitiva: bucles, giros. Motivos estructurales. Estructura terciaria y dominios estructurales. Estructura cuaternaria. Plegamiento y estabilidad de las proteínas.

RELACIÓN ESTRUCTURA ACTIVIDAD (Horas de clase: 8) - Proteínas estructurales (colágeno), proteínas transportadoras (hemoglobina), proteínas de defensa (inmunoglobulinas), proteínas catalíticas (enzimas) y proteínas integrales de membrana (acuaporinas). Errores innatos del metabolismo.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje:

La parte teórica del curso se desarrollará a través de clases, lecturas, talleres y asesoría personalizada a los estudiantes que la soliciten en horas programadas de común acuerdo. Se hará escritura de textos, mapas conceptuales y solución de problemas de temas de salud. Se incentivará en cada uno de los temas a lecturas relacionadas con la profesión.

De acuerdo con las nuevas concepciones metodológicas se considera que el estudiante es el principal protagonista de su propio aprendizaje, para lo cual debe trabajar de manera autónoma, contando con la asesoría del profesor o de la profesora y con disponibilidad de tiempo.

Algunos talleres incluirán una parte experimental sencilla con materiales que no implican riesgo alguno y de muy bajo costo. Todos los talleres incluyen una lectura obligatoria que pertenece al trabajo independiente y al

trabajo con acompañamiento del profesor o de la profesora que aportará elementos para construcción de una explicación a las observaciones y culminarán con una discusión plenaria.

Se harán prácticas de laboratorio donde se refuerce con experimentos los conceptos teóricos propuestos en los temas

Estrategia	Indicador	Equivalencia Cuantitativa (%)
SABER		
Formulación de problemas	de Demuestra conocimiento de las sustancias básicas y de la interacción que explica los fenómenos químicos, biológicos, fisiológicos que dan origen y sostienen la vida.	40% total
HACER		
Laboratorios	• Hace experimentos con diferentes sustancias en los cuales objetiviza y explica los fenómenos que química y biológicamente hacen parte del funcionamiento del ser humano. • Señala y explica las alteraciones que se dan en las interrelaciones químicas que garantizan la vida y su bienestar.	30%
Talleres		10%
Exposiciones		10%
SER		
Trabajo en grupos	• Asiste puntualmente a las actividades programadas, establece adecuadas relaciones interpersonales y participa del trabajo en equipo.	10%

Sistema de evaluación:

Bibliografía:

Parte I

- Brown T. L. LeMay, H.E. 1997. Química la ciencia central, Prentice Hall, México.
- Chang, R., Química, 7ª Ed. McGraw-Hill, México, 2002.
- Garzón, G. 2001. Fundamentos de Química General con Manual de Laboratorio. Mc Graw Hill, segunda edición, México.
- Silberberg, M.S. 2002. Química General. Mc Graw Hill, segunda edición, México.
- Umland, J.B. Bellama, J.M. 1999. Química General. Tercera edición. Internacional Thomson Editores.
- Whitten K. W. Gailey, K. D. Davis, R.E. 1992. Química General. Mc Graw Hill, Tercera Edición, México.
- Whitten K.W. Gailey, K. D; Davis, R.E. 1998. Química General. Mc Graw Hill, segunda edición.
- Wolfe, D. H, Química General, Orgánica y Biológica, McGraw-Hill, 2ª ed. En español, 1998.

Parte II

- Bohinski, RobertC. Bioquímica. 5ª. Ed. Wilmington Delaware USA: Addison- Wesley Iberoamericana, 1991.
- Curtis, H. Barnes, N.S. 1993. Biología. Quinta Edición. Editorial médica panamericana, Buenos Aires.
- Darnell, J. Lodish, H. Baltimore, D. Biología Celular y Molecular. Editorial Labor, S.A. Barcelona.
- Hoffmann, R. lo mismo y no lo mismo. Fondo de Cultura Económica, México. 1997.
- Lehninger, A.L. Bioquímica. Las bases moleculares de la estructura y función celular. Ediciones Omega, Barcelona.
- Mathews, C., vanHolde, K. 2002. Bioquímica. Editorial McGraw Hill interamericana.