GUÍA DE ESTUDIO DE BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR

PARA ESTUDIANTES DE BIOANÁLISIS CLÍNICO

AUTORES:

Dra. Yunaisy Moya Bisset. Especialista en 1er grado de MGI y Bioquímica Clínica. Profesora Asistente. MSc. en Ateroesclerosis. Facultad de Tecnología de la Salud.

Dra. Loenghrys Infante Arceo. Especialista en 1er grado de MGI y Bioquímica Clínica. Profesora Asistente. Facultad de Ciencias Médicas Enrique Cabrera.

Dra. Kenia María Rodríguez Oropesa. Especialista en 2do grado de Bioquímica Clínica. Prof. Auxiliar MSc. en Ateroesclerosis. Facultad de Estomatología.

Lic. Catherine Capote Guitian. Especialista en 1er grado de Bioquímica Clínica. Profesora Asistente. MSc. en Ateroesclerosis. Facultad de Ciencias Médicas “Victoria De Girón”.

Dra. Niurelkis Suarez Castillo. Especialista en 1er grado de MGI y Bioquímica Clínica. Profesora Auxiliar. MSc. en Ateroesclerosis. Facultad de Ciencias Médicas “Calixto García”.

ÍNDICE

No Tópicos Páginas

1 Introducción 3

2 Orientaciones generales para el estudio 3

3 Tema 1: Introducción a la Bioquímica. Biomacromoléculas. 4

4 Tema 2: Biocatalizadores 7

5 Tema 3: Biomembranas 10

6 Genética Molecular. 14

INTRODUCCIÓN

La Bioquímica como ciencia que estudia la vida a nivel molecular, es un campo de enorme interés científico y de vital importancia para los profesionales vinculados con las ciencias médicas; esto permite una comprensión de las bases moleculares de la vida que contribuyen al mantenimiento de la salud y el bienestar humano. A su vez ha impulsado el desarrollo de numerosas ciencias afines, especialmente las biomédicas y contribuido a la introducción de numerosos adelantos tecnológicos en la práctica médica como: nuevos medicamentos, vacunas y técnicas diagnósticas, entre otros.

Además, la Bioquímica brinda los conocimientos básicos que se requieren para la comprensión cabal de numerosos contenidos de otras disciplinas médicas como: Farmacología, Fisiología, Histología, Genética, Inmunología, Microbiología, Laboratorio Clínico, Fisiopatología, entre otras.

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA.

Esta guía pretende al complementar los aspectos fundamentales explicados en clase por el profesor servirte de ayuda directa en tus estudios de la asignatura Bioquímica. Hemos procurado los temas de estudio de acuerdo con nuestros planes y programas; y estamos seguros que con la consulta de los textos indicados lograrás los conocimientos necesarios.

Interpretar el organismo humano como sistema molecular complejo a partir del análisis y aplicación de los principios de la Bioquímica; de las características generales de las biomacromoléculas; de las biomembranas y de los procesos genéticos en relación con aspectos de interés para el futuro bioanalista clínico en su práctica profesional. Argumentar la integración y la regulación del metabolismo celular mediante el análisis de su significación biológica y clínica, en función de su relación con la morfofisiología de tejidos y órganos de interés para el futuro bioanalista clínico en su práctica profesional.

ORIENTACIONES GENERALES PARA EL ESTUDIO

La guía de estudio tiene como propósito contribuir a la autopreparación de los estudiantes para enfrentar el curso de Bioquímica de su especialidad. La guía sirve de apoyo al profesor para la orientación del estudio de contenidos que serán analizados en las clases prácticas y los seminarios de cada tema.

A continuación le brindamos algunas orientaciones generales para facilitarle el estudio.

Como la guía está dirigida a la actividad de estudio independiente del alumno este debe seguir las orientaciones de su profesor, para hacer un uso adecuado de la misma. La guía elaborada, incluye orientaciones, controles, tareas.

Les proponemos a los estudiantes utilizar estrategias de aprendizaje que faciliten el estudio y hagan más eficiente el proceso de interiorización de la información que deben asimilar. Como se describe a continuación:

Luego de recibir la orientación del profesor y la guía de la unidad temática, lea e intente comprender los objetivos docentes de la misma, estos serán las habilidades Tema 4: que usted debe lograr realizar por sí mismo, sin la ayuda de nadie, al finalizar cada unidad temática. Habilidades que serán comprobadas en los exámenes.

1. Busque los textos que debe estudiar y localice en ellos la información que debe aprender. Haga una lectura rápida de todo el material que se le indica en la guía, para tener una visión general de la temática que se trata.

2. Haga una nueva lectura, esta vez más lenta, por tópicos, epígrafes o acápites. Identifique en cada uno de ellos los párrafos lógicos. Los párrafos gramaticales son los que están separados por punto y aparte. Los párrafos lógicos pueden ser uno o más párrafos gramaticales que traten sobre el mismo sujeto.

3. Extraiga de cada párrafo lógico, el sujeto y el predicado. Debe recordar que en una oración, el sujeto es la persona u objeto del que se dice algo, siempre es un sustantivo. El predicado es un sintagma verbal que expresa todo lo que se dice del sujeto.

4. Escriba un resumen que contenga el sujeto y el predicado de cada párrafo lógico o elabore un mapa conceptual. Para que comprenda qué es un mapa conceptual, le presentamos uno que sirve para definir esta estrategia de aprendizaje.

El mapa conceptual se construye escribiendo el concepto más general en la parte superior. Luego, en orden descendente de jerarquía, se colocan los conceptos subordinados. Todos los conceptos se enmarcan en cuadros, los que se unen

mediante líneas y palabras de enlace, de manera que cuando se lea de arriba hacia abajo se construya una o más proposiciones. El mapa conceptual se caracteriza por tener impacto visual, existir jerarquía conceptual por orden de inclusión y por una simplificación que requiere de la selección de los términos conceptuales.

5. Vuelva a leer los objetivos y analice si ha comprendido lo que se pretende que usted sea capaz de hacer.

6. Realice las actividades de autocontrol.

7. Reúnase con sus compañeros de grupo y discuta con ellos los objetivos de la unidad temática, sus resúmenes, mapas conceptuales y las respuestas de las actividades de autocontrol.

8. Aclare sus dudas con el profesor.

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA. BIOMACROMOLÉCULAS.

Objetivo:

Identificar los principios que rigen la organización molecular de la vida para la comprensión de los procesos biológicos y de su aplicación en el bioanálisis clínico.

Explicar las características generales y propiedades de las Biomacromoléculas a partir del análisis de la estructura y función de las proteínas, así como de los métodos bioquímicos empleados para su estudio.

CONTENIDO DE LAS ACTIVIDADES PRESENCIALES:

Objeto de estudio de la Bioquímica. Breve reseña histórica del surgimiento y desarrollo de la Bioquímica. Relación de la Bioquímica con otras ciencias biomédicas. La unidad química de los seres vivos. Composición química de la célula. Organización molecular de la célula. El intercambio de materia, energía e información de la célula y su entorno. Principios de la Bioquímica. Características generales de las Biomacromoléculas. Macromoléculas de interés: proteínas, polisacáridos y ácidos nucleicos. Las proteínas: clasificaciones atendiendo a diversos criterios: conformación espacial, composición química, solubilidad, funciones. Relación estructura-función: desnaturalización y renaturalización de las proteínas. Factores o agentes desnaturalizantes.

SISTEMA DE HABILIDADES:

1. Definir el objeto de estudio de la Bioquímica.

2. Relacionar los niveles de agregación molecular y las biomacromoléculas.

3. Valorar la importancia del agua para la vida.

4. Interpretar los fundamentos del Principio de Organización de las Macromoléculas.

5. Identificar las biomacromoléculas teniendo en cuenta las características estructurales constantes que las definen y los elementos variables que las individualizan.

6. Analizar, utilizando los modelos establecidos, los diferentes niveles de organización estructural de las macromoléculas biológicas enfatizando en las fuerzas que las estabilizan.

7. Argumentar, a través de ejemplos, la relación estructura-función de las macromoléculas basándose en el reconocimiento molecular como expresión de la información conformacional y su relación con la información secuencial.

Bibliografía:

Básica: Morfofisiología I. Capítulo 2.

Complementaria: Bioquímica Médica. Tomo I, capítulos 6-12.

Tarea 1: La unidad química de los seres vivos.

1. Seleccione la respuesta correcta.

Los elementos químicos más abundantes en la materia viva son:

a) CHOP

b) CHON

c) CHOSP

Los oligoelementos son:

a) Elementos que se encuentran en muy pequeñas cantidades en el organismo, pero son muy necesarios.

b) Elementos que se encuentran en algunos organismos.

c) Elementos que se encuentran en grandes cantidades en el organismo y son muy necesarios.

2. Defina el concepto de biomolécula.

3. Analice las propiedades químicas y físicas del agua, y trate de relacionar estas propiedades con su importante papel como solvente en el organismo humano.

4. Explique por qué el agua es un excelente solvente de moléculas polares.

Tarea 2: Características generales de las Biomacromoléculas

Principio de organización de las macromoléculas aplicado a:

a) Las proteínas.

1. ¿Tienen todas las proteínas carácter uniforme?

2. ¿Cómo puede justificarse la existencia de estructuras secundarias de proteínas que tengan carácter regular?

3. ¿A qué se debe que las proteínas presenten estructuras tridimensionales tan irregulares?

4. ¿Qué tipo de información molecular predomina en las proteínas y cuál es su función?

5. ¿Cómo se explica que la desnaturalización de una proteína se acompañe de la pérdida de su función? Base su explicación en las características del mecanismo de reconocimiento molecular.

6. ¿Cómo se explica que una proteína desnaturalizada pueda renaturalizarse en condiciones adecuadas?

7. ¿Ponga ejemplos de cómo se expresa la tendencia a la agregación en las proteínas?

8. Mencione tres funciones de las proteínas que se manifiestan mediante el reconocimiento molecular.

b) Los polisacáridos.

1. ¿Por qué el glucógeno, el almidón y la celulosa son homopolisacáridos?

2. ¿Por qué la presencia de ramificaciones en el glucógeno constituye una ventaja?

3. ¿Por qué se dice que los homopolisacáridos presentan poco carácter informacional?

4. Mencione las funciones del glucógeno, el almidón y la celulosa.

c) Los ácidos nucleicos.

1. ¿Cuál es la diferencia en composición entre el ADN y el ARN?

2. ¿Cómo se manifiesta en los ácidos nucleicos el carácter polimérico?

3. ¿Qué tipo de información molecular contiene básicamente el ADN?

4. Relacione la función del ADN y el ARNt con su estructura.

Autoevaluación

1. Haga un cuadro comparativo en el que haga referencia a las características o propiedades más importantes de las macromoléculas.

2. Explique en qué propiedad de los ácidos nucleicos se basa la separación de estas macromoléculas mediante la electroforesis, y de qué depende esta propiedad.

3. Identifique en cada enunciado la característica general de las macromoléculas que corresponda.

a) \_\_ Las macromoléculas están constituidas por la unión de moléculas más pequeñas.

b) \_\_ Principio que no se cumple para los polisacáridos ya que carecen de ramificaciones.

c) \_\_ Las macromoléculas presentan una estructura espacial compleja en tres dimensiones.

d) \_\_ Las macromoléculas están constituidas por el mismo precursor.

e) \_\_ Relación de equivalencia entre la secuencia de bases nitrogenadas de los ARNm y la secuencia de aminoácidos en las proteínas.

f) \_\_ Los polisacáridos forman agregados con lípidos y proteínas.

g) \_\_ Los ARNt transportan aminoácidos hacia los ribosomas durante la síntesis de proteínas.

h) \_\_ Característica muy relacionada con la variabilidad de los precursores.

i) \_\_ El ARN está constituido por una sola cadena polinucleotídica.

4. Identifique en cada enunciado la característica general de las macromoléculas que corresponda.

7

a) \_\_ La hemoglobina presenta interacciones intercatenarias fundamentalmente α1β1 y α1β2.

b) \_\_ El estrecho empaquetamiento de la triple hélice del colágeno le proporciona una gran fuerza de tensión.

c) \_\_ Los antígenos se unen al fragmento Fab de las inmunoglobulinas para ser neutralizados.

d) \_\_ Los anillos de porfirina de la Hb contienen un átomo de Fe, que en estado ferroso (2+) permite la unión del oxígeno.

e) \_\_ La secuencia repetida en el colágeno del tripéptido Gly-X-Pro o Gly-X-Hyp le permite adoptar la estructura helicoidal.

f) \_\_ Las inmunoglobulinas presentan 2 cadenas L y H unidas por puentes de disulfuro.

g) \_\_ Las 4 cadenas polipeptídicas de globina tiene unidas el grupo prostético Hem.

h) \_\_ El colágeno está formado por una triple hélice con enrrollamiento a la derecha empaquetada.

i) \_\_ Las inmunoglobulinas presentan el fragmento Fab al que se unen los

antígenos para ser neutralizados.

CONTENIDO DE LAS ACTIVIDADES NO PRESENCIALES:

Propiedades Generales de las Biomacromoléculas. Caracterización de algunas proteínas de interés. Métodos Bioquímicos para el estudio de las proteínas. Proteínas de transporte: hemoglobina. Caracterización. Proteínas estructurales y de sostén: colágeno. Caracterización. Proteínas de la defensa: Inmunoglobulinas. Caracterización. Métodos Bioquímicos para el estudio de las proteínas: Métodos cromatográficos: Filtración en gel. Cromatografía de Afinidad. Cromatografía de Fase

Reversa. HPLC. Electroforesis.

Sistema de Habilidades:

1. Analizar las propiedades generales de las macromoléculas

2. Relacionar biomoléculas estudiadas teniendo en cuenta su estructura, propiedades, funciones y localización celular.

3. Identificar cuáles son los métodos bioquímicos más convenientes para el estudio de las proteínas.

Tarea

1. ¿Cuál propiedad de las macromoléculas permite el estudio del carácter polimérico y el uniforme? Explique.

2. La difusión permite el estudio de la masa molecular. Argumente.

3. Explique en qué propiedad de las proteínas se basa la separación de estas mediante la electroforesis, y de qué depende esta propiedad.

Para finalizar el estudio de este contenido no presencial deben realizar un cuadro comparativo con las características de las proteínas a las que se hacen referencia, así como de los métodos para su estudio.

TEMA 2: BIOCATALIZADORES.

Objetivo:

Argumentar la importancia biológica y fisiológica de los biocatalizadores a partir del análisis de sus estructuras, propiedades, localización, organización y funciones, así como el rol de las vitaminas y minerales en relación con la actividad catalítica de las enzimas y su interés práctico en la profesión.

CONTENIDO DE LAS ACTIVIDADES PRESENCIALES:

Definición del concepto de “biocatalizador”, importancia biológica y fisiológica. Definición general de metabolismo y de proceso metabólico. Características de la reacción catalizada por biocatalizadores (sustratos, biocatalizador, cofactores, productos, inhibidores, activadores); mecanismo básico de acción enzimática. Enzimas: Características estructurales. Centro activo; estructura y función.

Especificidades enzimáticas: de sustrato y de acción. Regulación de la actividad enzimática. Factores que pueden afectar la estructura, propiedades y funciones de las enzimas: concentración de enzima; concentración de sustrato; concentración de cofactores; presencia de inhibidores; presencia de

activadores; temperatura; pH. Parámetros cinéticos (KM, Vmáx): definiciones y significado biológico.

Regulación enzimática. Características generales de un proceso regulado. Concepto de enzimas reguladoras, ubicación en los procesos metabólicos; importancia fisiológica de esta posición. Tipos de enzimas reguladoras. Las enzimas reguladoras que actúan por modificación alostérica; características de las enzimas alostéricas; dinámica del proceso de la regulación por modificación alostérica; importancia fisiológica de este tipo de regulación. Las enzimas reguladoras que actúan por modificación covalente; características de las enzimas que actúan por modificación covalente; dinámica del proceso de la regulación por modificación covalente; importancia fisiológica de este tipo de regulación.

Bibliografía:

Básica: Morfofisiología I. Capítulo 2.

Complementaria: Bioquímica Médica. Tomo I, capítulos 15-19.

Tarea:

Respondiendo de forma organizada el siguiente cuestionario podrás resumir los contenidos:

1. Enuncia el concepto de biocatalizador y las características generales de los mismos.

2. Enuncia el concepto de metabolismo y de proceso metabólico. Cita sus características.

3. Realiza un esquema de los componentes de un biocatalizador o enzima señalando su centro activo.

4. Confecciona un esquema del centro activo de una enzima:

a) Ubica sus componentes. Explica la relación de estos con las etapas de una reacción enzimática.

b) Explica el mecanismo básico de acción enzimática. Relaciona cada etapa con los componentes del centro activo.

c) Explica la relación estructura y función de los componentes del centro activo teniendo en cuenta las especificidades enzimáticas: de sustrato y de acción

5. Relaciona los factores que pueden incidir en la regulación de la actividad enzimática.

a) Explica cómo cada uno de ellos puede afectar la estructura, propiedades y funciones de las enzimas para incidir en la regulación de las mismas.: concentración de enzima; concentración de sustrato; concentración de cofactores; presencia de inhibidores; presencia de activadores; temperatura; pH.

b) Confecciona los gráficos que evidencian sus efectos en las reacciones mediadas por enzimas.

6. ¿Cuáles son los parámetros cinéticos que caracterizan la actividad de una enzima?

a) Enuncia la definición de cada uno de ellos y su significado biológico.

Cita cuáles son las características que distinguen un proceso regulado enzimáticamente.

a) ¿Qué características deben poseer las enzimas reguladoras en cuanto a su ubicación en los procesos metabólicos?

b) ¿Qué importancia fisiológica tiene esta ubicación en la regulación de los procesos metabólicos?

8. Las enzimas reguladoras pueden actuar por diferentes mecanismos.

a) Menciona las características de las enzimas que actúan por modificación alostérica.

b) Menciona las características de las enzimas que actúan por modificación covalente.

c) Confecciona un cuadro resumen donde realices una comparación (semejanzas y diferencias) ambos tipos de enzimas reguladoras. Las enzimas reguladoras que actúan por modificación.

d) Explica la importancia fisiológica de ambos mecanismos de regulación.

Autoevaluación:

Responde verdadero (V) o falso (F) a los enunciados siguientes, teniendo en cuenta el estudio individual que has realizado. Trata siempre de explicar el por qué de tu respuesta.

1. \_\_\_ Las enzimas disminuyen las velocidades de las reacciones en el organismo.

2. \_\_\_ Las enzimas disminuyen la energía de activación de la reacción.

3. \_\_\_ El sitio catalítico es el encargado de formar o romper un enlace durante la reacción enzimática.

4. \_\_\_ La temperatura y el pH pueden causar la perdida de la actividad enzimática por desnaturalización de la proteína enzimática.

5. \_\_\_ Las enzimas alostéricas presentan al menos dos sitios de reconocimiento molecular: el centro activo y el sitio alostérico.

6. \_\_\_ Los sitios alostéricos se diferencian de los centros activos por no transformar a la sustancia que ellos reconocen molecularmente.

7. \_\_\_ La velocidad máxima de una reacción catalizada por una enzima es constante independientemente de la concentración de Sustrato.

8. \_\_\_ El centro activo de una enzima puede unir inhibidores competitivos pero no los transforma.

9. \_\_\_ A menor valor de Km menor afinidad de la enzima por el sustrato.

10. \_\_\_ Una enzima alostérica presenta dos conformaciones en equilibrio con diferentes actividades enzimáticas.

11. \_\_\_ Todas las enzimas requieren de cofactores derivados de las vitaminas para poder actuar.

12. \_\_\_ La velocidad máxima de una reacción catalizada por una enzima es constante e independientemente de la concentración de Sustrato.

13. \_\_\_ Las enzimas presentan su actividad fundamental intracelularmente

14. \_\_\_ La determinación de la actividad de una enzima en sangre puede servir para diagnosticar o evaluar el curso de alguna enfermedad en un paciente.

15. \_\_\_ A mayor valor de Km menor afinidad de la enzima por el sustrato.

CONTENIDO DE LAS ACTIVIDADES NO PRESENCIALES:

Clasificación de los biocatalizadores por sus composiciones; ARN con actividad catalítica (ribozimas). Clasificación de los biocatalizadores por sus funciones; biocatalizador simple, anticuerpos con actividad catalítica (abzimas), biocatalizadores- receptores de membrana. Nociones generales acerca de la clasificación internacional de las enzimas. Nomenclatura habitual. Localización de las enzimas en el organismo.

Importancia médica de este conocimiento. Organización funcional de las enzimas en la célula. Cofactores enzimáticos Definición. Tipos según su composición. Clasificación según las características de la unión a la enzima. Funciones generales de los cofactores. Las vitaminas y minerales como cofactores, clasificación de las vitaminas y minerales. Ejemplos de reacciones donde participan. Consumo diario e importancia del consumo diario. Las enfermedades carenciales. Fuentes generales en los alimentos. Interés práctico del conocimiento sobre biocatalizadores en relación con diversas profesiones de ciencias médicas.

Estos temas debes estudiarlos con más dedicación ya que serán menos abordados en la clase encuentro, de tal manera buscarás en la literatura básica los contenidos respondiendo las siguientes preguntas:

1. Realiza un resumen donde muestres las maneras como se clasifican los biocatalizadores según su composición y funciones.

2. Realiza un resumen donde expongas la clasificación internacional aceptada para las enzimas y su nomenclatura habitual.

3. Las enzimas son biomoléculas que se encuentran fundamentalmente en el interior de las células.

a) Argumenta esta afirmación y utiliza ejemplos que demuestren la misma.

b) Explica por qué la localización fundamentalmente intracelular de las enzimas tiene gran importancia médica.

c) Menciona alguna de las enzimas que se determinan diariamente en el laboratorio donde te desempeñas. Explica la importancia médica de la misma.

4. Define que es un cofactores enzimáticos.

5. Menciona los tipos de cofactores según su composición.

6. Clasifica los cofactores según las características de su unión a la enzima.

7. Menciona las funciones generales de los cofactores.

8. Menciona cuales vitaminas y minerales pueden ser cofactores. Clasifícalos.

9. Cita al menos tres ejemplos de reacciones donde participan como cofactores las vitaminas y los minerales.

10. Explica por qué es importante el consumo diario de vitaminas y minerales en la dieta.

11. Confecciona un cuadro resumen donde relaciones la carencia de las vitaminas y minerales con las enfermedades que pueden producirse y los alimentos que contienen dichas sustancias y que previenen la aparición de las mismas.

TEMA 3: BIOMEMBRANAS

Objetivo:

Argumentar la relación estructura-función de las biomembranas a partir del análisis de la interacción entre sus componentes moleculares y de su actividad biofísica, así como de su diferenciación en algunos tejidos de interés.

CONTENIDO DE LAS ACTIVIDADES PRESENCIALES:

Componentes moleculares de las biomembranas. Bicapa lipídica: carácter anfipático de los lípidos de las membranas biológicas. Fosfoglicéridos, Esfingolípidos y Colesterol. Interacciones que se establecen entre los lípidos de las membranas.

Proteínas de las membranas biológicas: proteínas integrales o intrínsecas; proteínas periféricas o extrínsecas. Características estructurales y funcionales de las proteínas de membrana. Carbohidratos de las membranas biológicas. Características estructurales y funcionales de los carbohidratos presentes en las membranas biológicas. Relación estructura-función de la membrana citoplasmática. Modelo del mosaico fluido. Transporte de sustancias a través de la membrana citoplasmática

Difusión simple: sustancias liposolubles, ósmosis, poros y canales. Transporte pasivo: translocasas. Transporte activo primario: bomba de sodio-potasio. Transporte activo secundario: cotransporte o simporte, contratransporte o antiporte. Potencial de membrana en reposo (PMR). Reconocimiento y señalización molecular: receptores de las membranas. Características estructurales y funcionales de los receptores de las membranas.

Bibliografía:

Básica: Morfofisiología I. Capítulo 3. Tomo III. Capítulo 42, 43, 47

Complementaria: Bioquímica Médica. Tomo II, capítulo 20.

Morfología Humana. Rosell Puig. Tomo II.

Tarea:

1. Haga un esquema de la estructura de una membrana en la cual aparezcan representados todos sus componentes.

2. Los lípidos de las membranas: estudie la estructura de los lípidos de las membranas. Hágase una idea lo más clara posible de la forma en que estos compuestos se organizan para dar origen a una membrana. Identifique cuál de las propiedades de los lípidos les permite organizarse de esa forma.

3. Peculiaridades estructurales de las proteínas de las membranas: Precise la distribución general de los aminoácidos en la estructura de estas proteínas. Destaque en su esquema las posiciones que pueden tener las proteínas en las membranas. Precise las funciones generales de las proteínas que forman parte de las membranas.

4. Estructura de los glúcidos de las membranas: por último debe tener en cuenta a los glúcidos, de los cuales debe precisar la composición general de los mismos, si son grandes o pequeños, etc. Destaque en su esquema la posición que tienen en las membranas. Precise sus funciones generales.

5. El modelo del mosaico fluido: a partir de los conocimientos anteriores haga un resumen de las características de las membranas que se explican mediante el modelo del mosaico fluido. Precise lo referente a la fluidez de las membranas.

6. La membrana plasmática: en este aspecto sólo debe resaltar lo que hay de diferente o especial en la membrana plasmática con respecto a la estructura general de las membranas biológicas.

Funciones generales de las membranas.

Paso de sustancias a través de las membranas: las células tienen que tomar del ambiente las sustancias que necesitan para la vida y además eliminar las sustancias de desecho que generan como consecuencia de su metabolismo; esa relación se establece a través de la membrana plasmática. Pero los organitos membranosos también necesitan de ese intercambio. Para entrar o salir de la célula, o de un compartimento intracelular, las sustancias deben atravesar una membrana. Ese tránsito se realiza por diferentes mecanismos que en gran medida están determinados por las características de la sustancia y por la concentración relativa de la misma a ambos lados de la membrana.

Basándose en esos aspectos complete el siguiente cuadro.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Mecanismo | Componente molecular  de la membrana  involucrado | Tipo de sustancia  que atraviesa | Gradiente | Requerimiento  de energía |
| Difusión a  través de la  matriz lipídica. |  |  |  |  |
| Ósmosis |  |  |  |  |
| Poros |  |  |  |  |
| Canales |  |  |  |  |
| Transporte  pasivo. |  |  |  |  |
| Transporte  activo. |  |  |  |  |

Trate de encontrar semejanzas y diferencias entre los transportadores de membrana y las enzimas.

Analice el funcionamiento de la bomba de sodio/potasio.

7. Formación de gradientes electroquímicos: la excitabilidad de las células, esto es, la capacidad de poder responder a un estímulo específico, está relacionada en muchas ocasiones con la existencia de un potencial eléctrico que se establece a ambos lados de la membrana. Cuando la célula no está sometida a la acción de ningún estímulo se dice que está en reposo y el valor del potencial eléctrico en ese momento se le denomina potencial de membrana en reposo.

Analice bien las condiciones en las cuales se establece el potencial de membrana en reposo (PMR) y los cambios que ocurren en un potencial de acción (PA). Recuerde que debe explicar la base molecular de ambos.

8. Comunicación y reconocimiento celular: en los organismos pluricelulares existe un flujo permanente de información entre los diferentes tejidos, que permite que el organismo funcione como un todo único y armónico. Esos flujos tienen como fundamento los mecanismos de comunicación intercelular. Una célula lanza una señal que se propaga por el espacio extracelular hasta alcanzar otra célula que la recibe y responde ante ella. Para eso la célula que recibe la señal

debe poseer un receptor que capta la señal, que por lo general se encuentra localizado en la membrana plasmática.

Autoevaluación:

1. ¿Cuáles son los lípidos que forman parte de las membranas?

2. ¿Cuál es la propiedad común a todos ellos que les permite formar las membranas?

3. ¿Cómo se disponen los lípidos en las membranas y por qué es así?

4. ¿Cómo influye el contenido del colesterol en la fluidez de las membranas?

5. ¿Cómo pueden ubicarse las proteínas en las membranas?

6. ¿Cómo se distribuyen los aminoácidos en las proteínas de las membranas?

7. ¿Cuáles son las funciones de las proteínas de las membranas?

8. ¿Cómo suelen ubicarse los glúcidos en las membranas?

9. ¿Son los glúcidos componentes independientes de las membranas?

10. ¿Cuáles son las características estructurales generales de los glúcidos de las membranas?

11. ¿Cuáles son las funciones de los glúcidos de las membranas?

12. ¿Por qué se afirma que las membranas son asimétricas?

13. ¿Cuáles son las sustancias que atraviesan la membrana por difusión simple a través de la matriz lipídica? Cite algunos ejemplos.

14. ¿Qué puede ocurrir si un glóbulo rojo se suspende en agua destilada?

15. ¿Cuál es la diferencia entre los poros y los canales?

16. ¿Qué tipo de sustancias necesitan de un transportador para atravesar la membrana?

17. ¿Cómo influye el gradiente de concentración de la sustancia sobre su paso a través de la membrana en cada uno de los mecanismos?

18. ¿Cuáles son las semejanzas y las diferencias entre un transportador de membrana y una enzima?

19. ¿Por qué algunos transportadores requieren energía y otros no?

20. ¿Qué le sucederá a esta bomba si se inhibe la producción de ATP en las células?

21. ¿Qué tipo de transporte realiza la bomba de sodio y potasio?

22. ¿Cuál es la naturaleza (tipo de biomolécula) de los receptores de membrana?

23. ¿Qué importancia tiene el mecanismo de reconocimiento molecular en la función de los receptores?

CONTENIDO DE LAS ACTIVIDADES NO PRESENCIALES:

Diferenciación de las membranas citoplasmáticas de algunos tejidos de interés.

Membrana citoplasmática del eritrocito. Grupos sanguíneos. Membranas de las células excitables: neuronas, fibras musculares y células del epitelio glandular. Vainas de mielina. Placa motora. Actividad bioeléctrica de las membranas. Potencial de acción.

Membranas de las células absortivas. Enterocitos: microvellosidades.

Tarea:

1. Realice cuadro comparativo de las membranas de los diferentes tipos de células que aparecen en el contenido.

2. ¿Por qué la acción de la bomba de sodio y potasio contribuye a mantener el potencial de membrana?

3. Diga como varía el PMR de una célula nerviosa si:

a) aumenta la permeabilidad al potasio

b) disminuye la permeabilidad al potasio

c) aumenta la permeabilidad al sodio

d) aumenta el calcio extracelular

e) disminuye el calcio extracelular

4. Describa las fases del potencial de acción y explique el fundamento molecular de cada una.

5. Realiza un Trabajo Independiente que te permita explicar el esquema de compatibilidad de los grupos sanguíneos y factor Rh, que deben tenerse en cuenta para transfundir un paciente.

6. Atendiendo a la siguiente tabla, que representa la composición de antígeno – anticuerpo, de acuerdo al grupo sanguíneo:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Grupo | antígeno | anticuerpo |
| O | No tiene | Anti A y  anti B |
| A | A | anti B |
| B | B | Anti A |
| AB | A y B | No tiene |

a) Selecciona que tipo de sangre total se le puede donar a los siguientes receptores:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Receptores | Donantes de sangre total | | | | | | | |
| A+ | A- | B+ | B- | AB+ | AB- | O+ | O- |
| A- |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B+ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| O- |  |  |  |  |  |  |  |  |
| AB- |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A+ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| O+ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B- |  |  |  |  |  |  |  |  |
| AB+ |  |  |  |  |  |  |  |  |

b) A qué conclusión puedes arribar con respecto a los grupos AB y O

TEMA 4: GENÉTICA MOLECULAR

Objetivos:

Explicar el flujo de información genética a nivel celular a partir del análisis de las propiedades del ADN y de la expresión de la información genética teniendo en cuenta su regulación y la aplicación en el diagnóstico de enfermedades.

CONTENIDO DE LAS ACTIVIDADES PRESENCIALES:

Flujo de la información genética. Replicación del ADN. Principios fundamentales: carácter semiconservativo; carácter bidireccional; carácter semidiscontinuo; carácter polimerizante; carácter complementario; carácter rectificador. Características moleculares de las etapas de la Replicación del ADN: pre-iniciación; iniciación; elongación; terminación; post-terminación. Funciones e importancia biológica de la Replicación del ADN. Transcripción del ADN. Características moleculares de las etapas de la Transcripción del ADN: pre-iniciación; iniciación; elongación; terminación; post-terminación. Regulación transcripcional. Funciones e importancia biológica de la Transcripción del ADN. Traducción. Características generales de las etapas de la traducción: pre-iniciación; iniciación; elongación; terminación; post-terminación.

Inhibidores de la traducción. Función e importancia biológica de la traducción.

Mutación del ADN. Tipos de mutaciones. Mutagénesis: mutágenos. Consecuencias de las mutaciones: valor biológico; enfermedades causadas por mutaciones.

Bibliografía:

Básica: Morfofisiología I. Capítulo 3.

Complementaria: Bioquímica Médica. Tomo II, capítulo 24-30 y 32.

La conservación, transmisión y expresión de la información genética incluye los procesos de replicación, transcripción y traducción. Debes realizar primeramente una lectura detallada de tu texto básico y luego precisar bien las características generales de cada uno de estos procesos, de modo que sean capaces de describir la forma en que ocurren y la relación entre los mismos, sobre todo la importancia que poseen.

Te recomendamos que revises los elementos de la estructura secundaria del ADN antes de abordar la replicación del mismo. De igual modo las del ARN para el proceso de transcripción.

Para terminar el estudio de este acápite debes leer cuidadosamente el efecto de las mutaciones, tipos y agentes mutágenos.

Queremos recomendarte que, dada la complejidad de este acápite es importante que sigas los siguientes consejos:

 Realiza una primera lectura para que te familiarices con los contenidos del capítulo.

 Lee después con detenimiento, realizando resúmenes, esquemas, cuadros sinópticos y empleando todos los recursos que consideres puedan ser de utilidad.

 Sigue las orientaciones generales que te hemos brindado en esta guía de estudio.

 No trates de responder las preguntas de autoevaluación sin antes haber completado tu estudio de los contenidos.

 Ten presente que en los aspectos relacionados con la Genética Molecular es muy importante que seas capaz de tener una visión integradora y de su importancia para el mantenimiento de la vida.

Tarea:

En relación a estos tres procesos

 Resume los siguientes aspectos:

Concepto.

Requerimientos.

Importancia biológica del proceso.

Características generales.

Cuando realices esta actividad, no es necesario memorizar los detalles de las diferentes etapas en que ocurre cada proceso, debes lograr una idea general del transcurso del proceso de manera que puedas comprender las características generales. Al final de cada etapa aparece un resumen en el libro de texto que plantea los eventos más sobresalientes de cada una.

Autoevaluación:

1. Justifique el siguiente planteamiento: La replicación del ADN posee un carácter unidireccional y antiparalelo.

2. Fundamente la importancia biológica que posee el carácter semiconservativo de la replicación del ADN.

3. Compare la replicación y la transcripción en cuanto a los siguientes aspectos:

a) Localización celular.

b) Precursores.

c) Enzimas que intervienen.

d) Producto final.

4. Compare la replicación y la transcripción en cuanto a los siguientes aspectos:

a) Localización celular.

b) Precursores.

c) Enzimas que intervienen.

d) Producto final.

5. ¿Cuáles son las características fundamentales de la replicación?

6. Realice un esquema, con dos colores, que le ayude a explicar el carácter semiconservativo de la replicación.

7. ¿Podría ocurrir la replicación en ausencia de los ribonucleósidos trifosfatados,

a pesar de tratarse de la síntesis del ADN? Justifique su respuesta.

8. ¿Qué importancia tiene la síntesis de pequeños segmentos de ARN, llamados cebador o primer?

9. ¿En cuál de las dos bandas del ADN se sintetizan mas fragmentos de ARN y que implica este hecho?

10. ¿Cómo se eliminan posteriormente estos fragmentos de ARN?

11. La transcripción del ADN es una forma de expresar la información genética contenida en el mismo y al mismo tiempo una forma de enviar la información del ADN hacia fuera del núcleo. ¿Cuáles son las características generales de la Transcripción?

12. ¿Cuáles son los requerimientos de la transcripción?

13. ¿Qué macromoléculas son sintetizadas durante la transcripción?

14. ¿Qué es necesario para que la ARN polimerasa se una al promotor?

15. ¿Cuál es la importancia de la traducción?

CONTENIDO DE LAS ACTIVIDADES NO PRESENCIALES:

Análisis del modelo propuesto por los doctores Watson y Crick para la estructura del ADN. Organización del genoma eucarionte. Código genético. Breve reseña histórica de su descifrado. Características generales. Características generales de los ribosomas.

Tarea:

¿Cuál es la importancia del ADN en los seres humanos?

¿En qué consiste la estructura primaria del ADN?

¿Qué tipo de información molecular es fundamental en el ADN?

¿Cuál es la característica más trascendente del modelo de Watson y Crick?

¿Cuáles son las principales diferencias estructurales entre los ADN y los ARN? ¿Qué tipo de información molecular presentan los ARN?

¿Cómo se evidencian en los ácidos nucleicos las características generales de las macromoléculas estudiadas en la clase anterior?

¿Cómo se manifiesta en los ácidos nucleicos el carácter polimérico?

¿Qué tipo de información molecular contiene básicamente el ADN?

¿Qué es el genoma?

¿Qué es un gen?

¿En qué consiste el código genético?

¿Cuál es la relación de codificación?

El carácter degenerado del código ¿resulta una ventaja o una desventaja?

¿Cuál es la necesidad de existencia del código genético?

¿Cuáles son las moléculas que forman lo ribosomas