



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERÍA, NUTRICIÓN Y TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE MEDICINA
PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR - FUN-202



DEPARTAMENTO: CIENCIAS FUNCIONALES.

CICLO DE FORMACIÓN: CIENCIAS BÁSICAS - PERIODO: ANUAL – SEGUNDO AÑO

Articulación horizontal: Fisiología – Biofísica - Microbiología – Parasitología - Salud Pública II

Articulación vertical:

Asignatura Precedente. Anatomía Humana - Embriología y genética - Histología

Asignaturas Subsecuentes. Fisiopatológica – Farmacología - Medicina I - Cirugía I - Anatomía Patológica

Carga horaria

Horas semanales		Horas anuales		Total, Horas
Teoría	Práctica	Teoría	Práctica	254 horas
5	6	180	74	

Justificación

La bioquímica y la biología molecular tienen aplicaciones directas en la medicina, iniciando con el desarrollo de nuevos fármacos, diagnóstico de enfermedades y terapias génicas, al comprender el funcionamiento de los seres vivos a nivel molecular, se puede comprender los fundamentos que originan las enfermedades y desarrollar tratamientos efectivos.

La bioquímica y la biología molecular son fundamentales para el desarrollo de nuevas tecnologías y productos en áreas como la biotecnología y la industria farmacéutica en crecimiento aplicados a la salud. Se relacionan también con la nanotecnología clínica al permitir la creación de nuevas herramientas y enfoques para el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades, aprovechando la manipulación de la materia a nivel nanométrico para interactuar con biomoléculas y mejorar el conocimiento de los procesos biológicos.

La bioquímica y biología molecular están relacionadas con la biotecnología clínica, la bioquímica proporciona los fundamentos para comprender los procesos químicos que ocurren en las células vivas, mientras que la biotecnología clínica aplica estos conocimientos para desarrollar pruebas diagnósticas, terapias y productos que benefician a la salud.

Objetivo

Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender los mecanismos moleculares que subyacen a la vida, en condiciones normales y patologías, desde la estructura y función de las biomoléculas hasta la transmisión de la información genética.

Docentes de la cátedra

1. Dr. Carreón Moldiz Jose Manuel
 2. Dr. Cuevas Lizarraga Julio Heriberto
 3. Dr. Jiménez Claros Jesús (a)
 4. Dra. Luna Leyza Julieta (b)
 5. Dr. Pérez Gonzales Julio German
 6. Dra. Salcedo Ortiz Lily
 7. Dra. Solares Espinoza Magalí (a)
 8. Dra. Tirado Bustillos Noemí (c)
 - a. Docente investigador del Instituto Boliviano de Biología de la Altura (IBBA)
 - b. Docente investigador de la Unidad de Biología Celular
 - c. Docente investigador del Instituto de Genética
- a, b, c. Prestación de servicios

Desarrollo académico teórico

Tema	Objetivos	Contenidos	Metodologías de enseñanza aprendizaje	Metodologías de evaluación
1. Bioquímica medicina y	1. Conocer los términos moleculares en los procesos químicos en condiciones de normalidad y la proyección de la Bioquímica en condiciones de patología 2. Comprender los procesos bioquímicos de las enfermedades y el impacto de la investigación en Medicina	Importancia biomédica. - Descubrimiento de que un extracto de levadura libre de células puede fermentar el Azúcar. - La bioquímica y la medicina han proporcionado avances mutuos. - Los procesos bioquímicos son la base de la salud humana: La investigación bioquímica repercute en la nutrición y la medicina preventiva, La mayoría de las enfermedades tiene una base bioquímica, Impacto del Proyecto del Genoma Humano en la bioquímica, la biología y la medicina.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación personal y a la comunidad	Evaluación por examen parcial teórico (modulo I) Y un examen final
2. Agua y pH	1. Comprender la importancia del agua y regulación del pH en procesos bioquímicos 2. Comprender el concepto de pH y sus aplicaciones 3. Analizar la relación de pH y función biológica 4. Analizar el concepto de sistema amortiguador.	Importancia biomédica. - El agua es un solvente biológico ideal: Las moléculas de agua forman dipolos, Las moléculas de agua forman enlaces de hidrógeno. - La interacción con el agua influye en la estructura de las biomoléculas: Los enlaces covalentes y no covalentes estabilizan las moléculas biológicas, En el agua las biomoléculas se pliegan para posicionar los grupos hidrófobos en su interior, Interacciones hidrofóbicas, Interacciones electroestáticas, Fuerzas de Van der Waals, Múltiples fuerzas establecen biomoléculas. - El agua es un nucleófilo. - Excelente nucleófilo: Muchas reacciones metabólicas implican transferencia de grupo, Las moléculas de agua muestran una leve pero importante tendencia a disociarse. - El pH es el logaritmo negativo de la concentración de iones de hidrógeno: Los grupos funcionales que son ácidos débiles tienen gran importancia fisiológica. - La ecuación de Henderson-	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación personal y a la comunidad	Evaluación por examen parcial teórico (modulo I) Y un examen final

		Hasselbalch describe el comportamiento de ácidos débiles y tampones, Los ácidos débiles se pueden usar para establecer y mantener el pH de una solución acuosa. - La propensión de un protón a disociarse depende de la estructura MOLECULAR. - Los valores de pKa dependen de las propiedades del medio.		
3. Aminoácidos y péptidos	1. Comprender la estructura y propiedades de los aminoácidos 2. Analizar la función de aminoácidos en la síntesis de proteínas 3. Analizar la importancia de los aminoácidos y péptidos en la salud y enfermedad 4. Conocer la importancia de aminoácidos en nutrición de calidad 5. Conocer estructuras peptídicas 6. Diferenciar hormonas peptídicas de hormonas proteínicas	Importancia biomédica. - Propiedades de los aminoácidos: El código genético especifica 20 L-α-aminoácidos, Selenocisteína, la proteína 21 L-α-aminoácido, Estereoquímica de los aminoácidos proteicos, Las modificaciones postraduccionales confieren propiedades adicionales, Se han detectado aminoácidos extraterrestres en los meteoritos, Los L-α-aminoácidos cumplen funciones metabólicas adicionales, Ciertos L-aminoácidos α cumplen funciones metabólicas adicionales determinados L-α-aminoácidos de las plantas pueden afectar negativamente la salud humana d-aminoácidos. - Propiedades de los grupos funcionales de aminoácidos: Los aminoácidos pueden tener una carga neta positiva, negativa o nula. - Los valores de pKa expresan las fortalezas de los ácidos débiles. - A su pH isoelectrico (pI), un aminoácido no posee carga neta, Los valores de pKa varían con el entorno, La solubilidad de los aminoácidos refleja su carácter iónico. - Los grupos α - R determinan las propiedades de los aminoácidos: La secuencia de aminoácidos determina la estructura primaria, Las estructuras de péptidos son fáciles de dibujar, Algunos péptidos contienen aminoácidos inusuales, El enlace peptídico tiene carácter parcial de doble enlace, Las fuerzas no covalentes restringen las conformaciones de péptidos, Los péptidos son polielectrolitos.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en la nutrición de calidad en la comunidad	Evaluación por examen parcial teórico (modulo I) Y un examen final
4. Proteínas: determinación de la estructura primaria	1. Conocer el orden estructural molecular de las proteínas 2. Describir el proceso de construcción de Proteínas 3. Comprender el significado de Proteómica y Proteoma	Importancia biomédica. - Las proteínas y los péptidos deben ser purificados antes del análisis: Cromatografía en columna, Cromatografía líquida de alta presión (HPLC, high-pressure liquid chromatography), La cromatografía de exclusión por tamaño, Cromatografía de intercambio iónico, Cromatografía de interacción hidrófoba, Cromatografía por afinidad, La pureza proteica se evalúa mediante la electroforesis en gel de poliacrilamida (PAGE, polyacrylamide gel electrophoresis), Enfoque isoelectrico (IEF, isoelectric focusing). - Sanger fue el primero en	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (modulo I) Y un examen final

	4. Describir diferentes métodos de estudio de proteínas 5. Comprender en que consiste la desnutrición proteica	determinar la secuencia de un polipéptido. - La reacción de Edman permite determinar la secuencia de péptidos y proteínas. - La biología molecular revolucionó la determinación de la estructura primaria. - La genómica permite que las proteínas se identifiquen a partir de pequeñas cantidades de datos de secuencia. - La espectrometría de masas puede detectar modificaciones covalentes. - Los espectrómetros de masa se presentan en diferentes configuraciones: Los péptidos pueden volatilizarse para el análisis mediante ionización por electro spray o desorción láser asistida por la matriz, Espectrometría de masas en tandem. - La proteómica y el proteoma: El objetivo de la proteómica es identificar el complemento completo de las proteínas elaboradas por una célula en diversas condiciones, La determinación simultánea de cientos de proteínas es técnicamente desafiante, La bioinformática ayuda a la identificación de las funciones de proteínas.		
5. Proteínas: Estructuras de categoría superior	1. Diferenciar las características de proteínas fibrilares y globulares. 2. Detallar la importancia de la estructura en los Priones. 3. Explorar la molécula de Colágeno y sus enfermedades. 4. Comprender la bioquímica de la Hemoglobina como ejemplo de proteínas globular y sus características en patologías. 5. Comprender la bioquímica de la Albúmina y Globulinas.	Importancia biomédica. - Conformación versus configuración. - Las proteínas fueron inicialmente clasificadas por sus macro características. - Las proteínas se construyen usando principios modulares. - Cuatro categorías de la estructura proteica. - Estructura secundaria: Los enlaces peptídicos restringen posibles conformaciones secundarias, Hélice alfa, Lámina beta, Asas y curvas, Estructuras terciaria y cuaternaria. - Los diagramas esquemáticos resaltan las características estructurales específicas. - Factores múltiples estabilizan. - Las estructuras terciaria y cuaternaria. - Las técnicas biofísicas revelan la estructura tridimensional: Cristalografía de rayos X, Espectroscopia de resonancia magnética nuclear, Microscopia electrónica, Criomicroscopia electrónica. - Plegamiento de proteína: La conformación nativa de una proteína está termodinámicamente favorecida, El plegamiento es modular, La asistencia de proteínas auxiliares plegables, Las chaperonas, Proteína dísulfuro isomerasa, Isomerización trans, cis-prolina. - La perturbación de la conformación proteica puede tener consecuencias patológicas: Priones, Enfermedad de Alzheimer, Beta-talasemias. - El colágeno ilustra el papel del procesamiento postraduccional en la maduración de	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina.	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo I) Y un examen final

		Proteínas: La maduración de proteínas a menudo implica la fabricación y ruptura de enlaces covalentes. - El colágeno es una proteína fibrosa. - El colágeno forma una triple hélice única. - El colágeno se sintetiza como un precursor más grande. - Los trastornos nutricionales y genéticos pueden afectar la maduración del colágeno.		
6. Proteínas: Mioglobina y Hemoglobina	1. Comprender de forma detallada la estructura y función de la mioglobina. 2. Comprender de forma detallada la estructura y función de la hemoglobina. 3. Describir las diferencias de función entre una proteína de estructura terciaria en relación a una de estructura cuaternaria. 4. Analizar las alteraciones en la estructura y función de la hemoglobina	Importancia biomédica. - Hemo y hierro ferroso confieren la capacidad de almacenar y transportar oxígeno: La mioglobina es rica en hélice α, Las histidinas F8 y E7 desempeñan funciones únicas en la unión de oxígeno, El hierro se mueve hacia el plano del hemo cuando el oxígeno está unido, La apomioglobina proporciona un entorno obstaculizado para el hierro hemo. - Las curvas de disociación de oxígeno para la mioglobina y hemoglobina permiten sus roles fisiológicos. - Las propiedades alostéricas de las hemoglobinas resultan de sus estructuras cuaternarias: La hemoglobina es tetramérica, La mioglobina y las subunidades β de la hemoglobina comparten estructuras secundarias y terciarias casi idénticas, La oxigenación de la hemoglobina desencadena cambios conformacionales en la apoproteína, La oxigenación de la hemoglobina se acompaña de grandes cambios conformacionales, La hemoglobina ayuda en el transporte de CO₂ a los pulmones, La anhidrasa carbónica convierte el CO₂ en ácido carbónico y bicarbonatos solubles en agua, La unión de protones a la hemoglobina en estado T aumenta la capacitación de CO₂ de los tejidos que respiran, La liberación de protones de la hemoglobina en estado R mejora la liberación de CO₂ en los pulmones, El CO₂ adicional se transporta como carbamatos de hemoglobina, 2,3-BPG estabiliza la estructura T de la hemoglobina. - Numerosas mutaciones que afectan las hemoglobinas humanas han sido identificadas: Metahemoglobina y hemoglobina M, Hemoglobina S. - Implicaciones biomédicas: Mioglobinuria, Anemias, Talasemias. - Hemoglobina glucosada (HbA1c).	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo II) Y un examen final
7. Enzimas: Mecanismo de acción	1. Comprender la estructura y función de las enzimas. 2. Analizar la importancia de las	Las enzimas son catalizadores. - Altamente específicos y efectivos. – Las enzimas están clasificadas por tipo de reacción. - Grupos prostéticos, cofactores y coenzimas juegan importantes funciones en la catálisis: Grupos prostéticos, Cofactores asociados reversiblemente con	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas.	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo II) Y un examen final

	enzimas en los procesos biológicos. 3. Comprender la unión enzima sustrato y sus implicaciones. 4. Ejemplificar el uso de enzimas en métodos de inmunoensayo. 5. Describir las isozimas y su importancia en salud. 6. Analizar la utilización de enzimas en el diagnóstico clínico.	enzimas o sustratos, Muchas coenzimas, cofactores y grupos prostéticos son derivados de las vitaminas B, Las coenzimas sirven como transbordadores de sustrato. - La catálisis ocurre en el sitio activo. - Las enzimas emplean múltiples mecanismos para facilitar la catálisis: Catálisis por proximidad, Catálisis ácido-base, Catálisis por tensión, Catálisis covalente. - Los sustratos inducen cambios conformacionales en las enzimas. - La proteasa del VIH ilustra la catálisis ácido-base. - La quimotripsina y la fructosa-2,6-bisfosfatasa ilustran la catálisis covalente: Quimotripsina, Fructosa-2,6-bisfosfatasa. - Los residuos catalíticos son altamente conservados. - Las isozimas son formas de enzimas distintas que catalizan la misma reacción. - La actividad catalítica de las enzimas facilita su detección: Enzimología de una sola molécula, El descubrimiento de fármacos requiere ensayos enzimáticos adecuados para el cribado de alto rendimiento, Inmunoensayos ligados a enzimas, NAD(P)+: las deshidrogenasas dependientes se analizan espectrofotométricamente, Muchas enzimas pueden ser examinadas al unirse a una deshidrogenasa. - El análisis de determinadas enzimas ayuda al diagnóstico: Análisis de enzimas séricas después de una lesión tisular, La troponina plasmática constituye el marcador de diagnóstico actualmente preferido para un MI, Usos clínicos adicionales de las enzimas. - Las enzimas facilitan el diagnóstico de enfermedades genéticas e infecciosas: Aplicaciones médicas de la reacción en cadena de la polimerasa. - El DNA recombinante proporciona una herramienta importante para el estudio de las enzimas: Las proteínas de fusión recombinantes se purifican por afinidad cromatográfica, La mutagénesis dirigida al sitio proporciona información mecanicista. - Ribozimas: artefactos del mundo del RNA: Cech descubrió la primera molécula de RNA catalítica, El ribosoma: la última ribozima, La hipótesis del mundo del RNA.	Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	
8. Enzimas: cinética	1. Comprender el proceso de catálisis de las enzimas 2. Analizar el efecto de factores en la	Las reacciones químicas son descritas utilizando ecuaciones equilibradas. - Los cambios en la energía libre determinan la dirección y el estado de equilibrio de las reacciones químicas. -Las velocidades de las reacciones están determinadas por su energía de activación: Las	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas.	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo II) Y un examen final

	cinética enzimática. 3. Identificar los parámetros cinéticos: velocidad máxima, constante de Michaelis y eficiencia catalítica. 4. Describir la relación de diferentes tipos de inhibidores y la actividad enzimática a través de la cinética 5. Analizar la cinética de Hill de carácter cooperativo 6. Describir los diferentes tipos de reacción enzimática.	reacciones transcurren a través de estados de transición, AGF define la energía de activación. - Numerosos factores afectan la velocidad de reacción: Temperatura, Concentración del reactante, K_{eq} es una relación de constantes de velocidad. - Cinética de la catálisis enzimática: Las enzimas reducen la barrera de la energía de activación para una reacción. - Las enzimas no afectan a K_{eq}. - Múltiples factores afectan las velocidades de las reacciones catalizadas por enzimas: Temperatura, Concentración de iones de hidrógeno. - Los análisis de las reacciones catalizadas por enzimas miden típicamente la velocidad inicial. - La concentración del sustrato afecta la velocidad de reacción. - Las ecuaciones de Michaelis-Menten y Hill modelan los efectos de la concentración del sustrato: La ecuación de Michaelis-Menten, La constante catalítica, K_{cat}, Eficiencia catalítica, k_{cat}/km, km puede aproximarse a una constante de unión, La ecuación de Hill describe el comportamiento de las enzimas que exhiben unión cooperativa de sustrato. - El análisis cinético distingue la inhibición competitiva de la no competitiva: Los inhibidores competitivos típicamente se asemejan a los sustratos, Los gráficos de recíproco doble facilitan la evaluación de los inhibidores, Los inhibidores simples no competitivos reducen la $V_{m\acute{a}x}$ pero no afectan la km, Diagrama Dixon, IC_{50}, Inhibidores estrechamente ligados o enzimas 'venenosas' de inhibidores irreversibles, Inhibición basada en mecanismos. - La mayoría de las reacciones catalizadas por enzimas involucran dos o más sustratos: Reacciones de desplazamiento secuencial o simple, Reacciones de ping-pong, La mayoría de las reacciones Bi-Bi se ajustan a la cinética de Michaelis-Menten. - El conocimiento de la cinética enzimática, su mecanismo e inhibición favorece el desarrollo de fármacos: Muchos fármacos actúan como inhibidores enzimáticos, La mayoría de los fármacos están metabolizados in vivo.	Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	
9. Regulación de las actividades enzimáticas	1. Comprender los diferentes mecanismos de regulación enzimática 2. Analizar los efectos	Importancia biomédica. - La regulación del flujo metabólico puede ser activa o pasiva: El flujo de metabolitos tiende a ser unidireccional. - La compartimentación garantiza la eficiencia metabólica y simplifica la regulación: Enzimas que limitan la velocidad como objetivos preferidos del control regulador. -	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo II) Y un examen final

	alostéricos como modelo básico de enzimas alostéricas - Analizar la importancia de la regulación enzimática en la homeostasis - Comprender la regulación enzimática en las vías metabólicas - Analizar el efecto de la desregulación enzimática	Regulación de la cantidad de enzima: Las proteínas se sintetizan y degradan continuamente, Control de la síntesis enzimática, Control de la degradación de enzimas. - Múltiples opciones están disponibles para regular la actividad catalítica. - Los efectos alostéricos regulan determinadas enzimas: Los efectores alostéricos se pueden agrupar en tres clases funcionales. - La transaminasa de aspartato es una enzima alostérica modelo. - Las modificaciones covalentes reguladores pueden ser reversibles o irreversibles: La actividad de la quimiotripsina ilustra el control de la actividad enzimática mediante la proteólisis selectiva, Muchas enzimas digestivas se almacenan como apoproteínas se función latente, La proteólisis selectiva permite la activación rápida de las cascadas de la coagulación sanguínea y el complemento. - Las modificaciones covalentes reguladoras pueden ser reversibles o irreversibles: El código de histonas, La fosforilación covalente modifica miles de proteínas de mamíferos, Acetilación de proteínas: una modificación ubicua de las enzimas metabólicas, Las modificaciones covalentes regulan el flujo metabólico. - La fosforilación de proteínas es de extrema versatilidad. - Los eventos reguladores individuales se combinan para formar redes de control sofisticadas.		
10. Los roles bioquímicos de los metales de transición	- Comprender el rol de los metales de transición en las células vivas - Analizar la función de los metales pesados en las enzimas - Comprender los roles fisiológicos de los metales de transición en la salud y la enfermedad	Importancia biomédica. - Los metales de transición son esenciales para la salud: Los seres humanos requieren cantidades mínimas de varios elementos inorgánicos, Los metales de transición son multivalentes, Los iones metálicos de transición son potentes ácidos de Lewis. - Toxicidad de los metales pesados: Desplazamiento de un catión esencial, Inactivación enzimática, Formación de especies reactivas de oxígeno. - Toxicidad de los metales de transición. - Los organismos vivos agrupan metales de transición dentro de complejos organometálicos: La complicación mejora la solubilidad y controla la reactividad de iones metálicos, Importancia de la capacidad multivalente, Los ligandos adyacentes pueden modificar el potencial redox, La complejización puede organizar múltiples iones metálicos en una sola unidad funcional. - Roles fisiológicos de los metales de transición esenciales: Hierro, Funciones del hierro en reacciones	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo II) Primera evaluación Y un examen final

		redox, Participación del hierro en reacciones no redox, Manganese, Cobalto, Cobre, Níquel, Molibdeno, Roles catalíticos de la molibdopterina, Metaloenzimas de hierro y molibdeno, Vanadio, Cromo. - Absorción y transporte de metales de transición: Los metales de transición son absorbidos por mecanismos diversos.		
11. Bioenergética: La función del ATP	1. Comprender de forma detallada, como los seres vivos obtienen, convierten y utilizan la energía. 2. Analizar la intervención de ATP en los procesos energéticos.	Importancia biomédica. - La energía libre es la energía útil en un sistema: Los sistemas biológicos se ajustan a las leyes generales de la termodinámica. - Los procesos endergónicos avanzan acoplándose a procesos exergónicos. - Los fosfatos de alta energía desempeñan un papel central en la captura y transferencia de energía: El valor intermedio para la energía libre de la hidrólisis de ATP tiene una importante relevancia bioenergética. - El ATP actúa como la "moneda de energía" de la célula: El ATP permite el acoplamiento de reacciones termodinámicamente desfavorables a unas favorables. - La adenilil cinasa (miocinasa) interconvierte nucleótidos de adenina, Cuando el ATP forma AMP se produce pirofosfato inorgánico, Otros trifosfatos de nucleósidos participan en el potencial de transferencia grupal.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo III) Y un examen final
12. Oxidación biológica	1. Comprender los procesos de oxidación biológica, la intervención de oxígeno en la producción de energía a través de la respiración celular. 2. Analizar los componentes que participan en la oxidación biológica. 3. Analizar el efecto de alteraciones en los procesos oxidativos.	Importancia biomédica. - Los cambios energéticos libres pueden expresarse en términos de potencial de redox. - Las oxidasas utilizan oxígeno como aceptor de hidrógeno: La oxidasa de citocromo es una hemoproteína, Otras oxidasas son flavoproteínas. - Las deshidrogenasas realizan dos funciones principales: Muchas deshidrogenasas dependen de coenzimas de nicotinamida, Otras deshidrogenasas dependen de la riboflavina, Los citocromos también pueden ser considerados como deshidrogenasas. - Las hidropoxidasas utilizan peróxido de hidrógeno o un peróxido orgánico como sustrato: Las peroxidasas reducen los peróxidos usando diversos aceptores de electrones, La catalasa usa peróxido de hidrógeno como donador de electrones y aceptor de electrones. - Las oxigenasas catalizan la transferencia directa y la incorporación de oxígeno a una molécula de sustrato: Las dioxigenasas incorporan ambos átomos de oxígeno molecular en el sustrato, Las monooxigenasas (oxidasas	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo III) Y un examen final

		de función mixta, hidroxilasas) incorporan sólo un átomo de oxígeno molecular en el sustrato, Los citocromos p450 son importantes en el metabolismo de los esteroides y en la desintoxicación de muchas drogas. - El superóxido dismutasa protege a los organismos aeróbicos contra la toxicidad del oxígeno.		
13. La cadena respiratoria y la fosforilación oxidativa	1. Comprender la estructura y función de la cadena respiratoria. 2. Analizar el proceso de fosforilación oxidativa y su relación con el gradiente de protones. 3. Comprender la importancia de la cadena respiratoria y la fosforilación oxidativa en la producción de energía. 4. Analizar los efectos de alteración en la cadena respiratoria y fosforilación oxidativa, ejemplo enfermedad mitocondrial.	Importancia biomédica. - Las enzimas específicas están asociadas a compartimientos separados por las membranas mitocondriales. - La cadena respiratoria oxida los equivalentes reductores y actúa como una bomba de protones: Los componentes de la cadena respiratoria se encuentran en cuatro grandes complejos proteicos incrustados en la membrana mitocondrial interna, Las flavoproteínas y las proteínas hierro-azufre (Fe-S) son componentes de los complejos de la cadena respiratoria. Q acepta electrones a través de los complejos I y II, Las parejas de electrones del ciclo q transfieren el transporte de protones en el complejo III, El oxígeno molecular se reduce a agua a través del complejo IV. - El transporte de electrones a través de la cadena respiratoria crea un gradiente de protón que impulsa la síntesis del ATP: funciones de la ATP sintasa ubicada en la membrana como un motor rotativo para formar ATP. - La cadena respiratoria provee la mayoría de la energía capturada durante el catabolismo: El control respiratorio asegura un suministro constante de ATP. - Muchos venenos inhiben la cadena respiratoria. - La teoría quimiosmótica explica el control respiratorio y la acción de los desacopladores. - La permeabilidad selectiva de la membrana mitocondrial interna necesita transportadores de intercambio: Los ionóforos permiten que cationes específicos penetren las membranas, Una transhidrogenasa translocadora de protones es una fuente de NADPH intramitocondrial, La oxidación de NADH extramitocondrial está mediada por el intercambio de sustratos, La lanzadera de fosfato de creatina facilita el transporte de fosfato de alta energía desde las mitocondrias. - Aspectos clínicos.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo III) Y un examen final
14. Visión general del metabolismo y la disposición de los combustibles metabólicos	1. Comprender como las células utilizan las vías metabólicas para convertir los nutrientes en	Importancia biomédica. - Descripción general del metabolismo de los sustratos en el ayuno y en un festín vías que procesan los principales productos de la digestión: El metabolismo de los carbohidratos se centra en la disposición y el destino de la glucosa, El	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas.	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo IV) Y un examen final

	energía 2. Comprender la relación entre el metabolismo de carbohidratos y lípidos 3. Analizar la regulación del metabolismo 4. Comprender la importancia de metabolismo en la salud y enfermedad. 5. Analizar las implicaciones del metabolismo en la salud.	metabolismo lipídico se refiere principalmente a los ácidos grasos y al colesterol, Gran parte del metabolismo de los aminoácidos implica la transaminación. - Las vías metabólicas pueden estudiarse a diferentes niveles de organización: A nivel de tejido y órgano, la circulación sanguínea integra el metabolismo, En el nivel subcelular, la glucólisis se produce en el citosol y el ciclo del ácido cítrico en las mitocondrias. - El flujo de metabolitos a través de las vías metabólicas debe regularse de manera ajustada: El control del flujo se distribuye a través de muchas vías, La reacción de generación de flujo es la primera reacción en una vía que está saturada con el sustrato. - Controles de señales alostéricas y hormonales de reacciones catalizadas por enzimas. - Muchos combustibles metabólicos son interconvertibles. - Un suministro de combustibles metabólicos se proporciona durante la alimentación y el ayuno: El sistema nervioso central y los eritrocitos siempre necesitan glucosa, En el estado de alimentación, los combustibles metabólicos exógenos se oxidan y almacenan, Las reservas de combustible metabólico se movilizan en el estado de ayuno. Aspectos clínicos.	Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	
15. Carbohidratos de importancia fisiológica	1. Analizar la estructura de carbohidratos solubles, de reserva y estructurales 2. Comprender que la falta de disacaridasas de intestino resulta en patologías 3. Conocer la bioquímica del Glucógeno 4. Saber el efecto de dietas refinadas	Importancia biomédica. - Los carbohidratos son aldehídos o cetonas derivados de alcoholes polihídricos - Biomédicamente, la glucosa es el monosacárido más importante: La estructura de la glucosa se puede representar de tres formas, Los azúcares exhiben diversas formas de isomerismo, Los desoxiazúcares carecen de un átomo de oxígeno, Los amino azúcares (hexaminas) son componentes de glucoproteínas gangliósidos y glucosaminoglucanos, La maltosa, la sacarosa y la lactosa son importantes disacáridos. - Los polisacáridos sirven de almacenamiento y para funciones estructurales carbohidratos que se producen en las membranas celulares y en las lipoproteínas.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo IV) Y un examen final
16. El ciclo del ácido cítrico: la ruta central del metabolismo de carbohidratos, lípidos y aminoácidos	1. Comprender la vía del ciclo del ácido cítrico como el proceso de oxidación de nutrientes para	Importancia biomédica. - El ciclo del ácido cítrico proporciona sustratos para la cadena respiratoria. - Las reacciones del ciclo del ácido cítrico producen equivalentes reductores y CO₂. - Se forman diez ATP por ciclo del ácido cítrico. - Las vitaminas desempeñan roles vitales en el ciclo del ácido cítrico. - El ciclo del ácido	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo IV) Y un examen final

	- producir energía. - Comprender la regulación del ciclo del ácido cítrico. - Analizar el efecto de las alteraciones en el ciclo del ácido cítrico	cítrico desempeña un papel decisivo en el metabolismo: El ciclo del ácido cítrico participa en la gluconeogénesis, la transaminación y la desaminación, El ciclo del ácido cítrico toma parte en la síntesis del ácido graso, La regulación del ciclo del ácido cítrico depende principalmente de una provisión de cofactores oxidados.		
17. Glucólisis y oxidación del piruvato	- Describir la vía de glucólisis. - Analizar la producción de ATP y NADH a través de la glucólisis. - Describir la regulación de la glucólisis. - Identificar procesos alterados en la vía de la glucólisis.	Importancia biomédica. - La glucólisis puede funcionar en condiciones anaerobias. - Las reacciones de glucólisis constituyen la vía principal del uso de la glucosa. - Los tejidos que funcionan en condiciones hipóxicas producen lactato. - La glucólisis está regulada en tres pasos que involucran reacciones que no están en equilibrio: En los eritrocitos, el primer sitio de formación de ATP en la glucólisis se puede eludir. - La oxidación del piruvato para formar acetil-coa es la ruta irreversible de la glucólisis al ciclo del ácido cítrico: La inhibición del producto final y la modificación covalente regulan a la deshidrogenasa de piruvato. - Aspectos clínicos: La inhibición del metabolismo de piruvato conduce a la acidosis láctica.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo IV) Y un examen final
18. Metabolismo de glucógeno	- Describir la síntesis de glucógeno. - Describir la degradación del glucógeno. - Analizar la regulación del metabolismo del glucógeno. - Analizar la relación del metabolismo de glucógeno con enfermedades.	Importancia biomédica. - Los principales sitios donde se produce la glucogénesis son el músculo y el hígado: La biosíntesis de glucógeno implica a la UDP-glucosa, La ramificación involucra el desprendimiento de las cadenas existentes de glucógeno. - La glucogenólisis no es el reverso de la glucogénesis, es una vía separada. - El AMP cíclico integra la regulación de la glucogenólisis y la glucogénesis: La regulación de glucógeno fosforilasa es diferente en hígado y músculo. - El cAMP activa el glucógeno fosforilasa: El Ca ²⁺ sincroniza la activación de glucógeno fosforilasa con la contracción muscular, La glucogenólisis en el hígado puede ser independiente del cAMP, La proteína fosfatasa-1 inactiva la glucógeno fosforilasa, Las actividades de glucógeno sintasa ~ fosforilasa están reguladas recíprocamente. - El metabolismo del glucógeno está regulado por un equilibrio en las actividades entre la síntesis del glucógeno y la fosforilasa. - Aspectos clínicos: Hipoglucemia y diabetes, Las enfermedades de almacenamiento de glucógeno son hereditarias.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo IV) Y un examen final
19. Gluconeogénesis y el control de la	Comprender el proceso de	Importancia biomédica. - La gluconeogénesis involucra la glucólisis y el ciclo del ácido cítrico, además de algunas	Clases de exposición Participación dinámica.	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo IV)

glucosa en sangre	gluconeogénesis. 2. Analizar la regulación recíproca de la gluconeogénesis en relación a la glucólisis. 3. Describir y analizar la regulación hormonal implicada en la gluconeogénesis. 4. Analizar aspectos fisiológicos del metabolismo de la glucosa.	reacciones especiales: Las barreras termodinámicas evitan una reversión simple de la glucólisis, Glucosa-1-fosfato y glucógeno. - La glucólisis y la gluconeogénesis comparten la misma vía, pero en direcciones opuestas, y son reguladas de manera recíproca: La modificación covalente por fosforilación reversibles es rápida, La modificación alostérica es instantánea, La fructosa 2,6-bisfosfato juega un papel único en la regulación de la glucólisis y la gluconeogénesis en el hígado, Los ciclos de sustrato (fútil) permiten un ajuste preciso y una respuesta rápida. - La concentración sanguínea de la glucosa está regulada dentro de límites estrechos. - La glucosa en sangre se deriva de la dieta, la gluconeogénesis y la glucogenólisis: Mecanismos metabólicos y hormonales regulan la concentración de glucosa en sangre, La glucocinasa es importante en la regulación de la glucosa en sangre después de una comida, La insulina y el glucagón desempeñan un papel central en la regulación de la glucosa en sangre, Otras hormonas afectan la glucosa en sangre. - Aspectos clínicos adicionales: La glucosuria ocurre cuando se excede el umbral renal para la glucosa, La hipoglucemia puede ocurrir durante el embarazo y en el recién nacido, La capacidad de utilizar glucosa puede determinarse midiendo la tolerancia a la glucosa, Se debe opinar distinto: las dietas muy bajas en carbohidratos promueven la pérdida de peso.	Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Y un examen final
20. La vía de la pentosa fosfato y otras vías del metabolismo de las hexosas	1. Comprender la generación de NADPH y la producción de ribosa-5-fosfato, productos de la vía de las pentosas fosfato 2. Analizar la importancia de la vía de las pentosas fosfato en la síntesis de ácidos nucleicos y la producción de algunos cofactores enzimáticos.	Importancia biomédica. - La vía de la pentosa fosfato forma NADPH y ribosa fosfato. - Las reacciones de la vía de la pentosa fosfato ocurren en el citosol: La fase oxidativa genera el NADPH, La fase no oxidativa genera precursores de ribosa, Las dos vías principales para el catabolismo de la glucosa tienen poco en común, Los equivalentes reductores se generan en aquellos tejidos especializados en la síntesis reductiva. - La vía de la pentosa fosfato y el glutatión peroxidasa protegen a los eritrocitos contra la hemólisis. - El glucuronato, un precursor de los proteoglucanos y los glucurónidos conjugados, es un producto de la vía del ácido urónico. - La ingestión de grandes cantidades de fructosa tiene consecuencias metabólicas profundas. - La galactosa es necesaria para la síntesis de la lactosa, los glucolípidos, los proteoglucanos y las glucoproteínas: La glucosa es el	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo V) Segunda Evaluación Y un examen final

	3. Comprender el efecto de alteración de la vía de las pentosas fosfato.	precursor de los aminoazúcares (hexosaminas). - Aspectos clínicos: La alteración de la vía de la pentosa fosfato conduce a la hemólisis del eritrocito, La interrupción de la vía del ácido urónico es causada por defectos enzimáticos y algunos fármacos, La carga del hígado con fructosa puede potenciar la hipertriacilglicerolemia, el hipercolesterolemia y la hiperuricemia, Los defectos en el metabolismo de la fructosa causan enfermedad, La fructosa y el sorbitol en el cristalino están asociados con la catarata diabética, Las deficiencias enzimáticas en la vía de la galactosa causan galactosemia.		
21. Lípidos importancia fisiológica	de 1. Comprender la estructura de lípidos y su relación con la función que desempeñan. 2. Analizar las propiedades físicas y fisiológicas de los lípidos. 3. Analizar la clasificación de lípidos. 4. Comprender la relación de peroxidación de lípidos con la formación de radicales libres.	Importancia biomédica. – Los lípidos se clasifican como simples o complejos. - Los ácidos grasos son ácidos carboxílicos alifáticos: Los ácidos grasos se nombran de acuerdo con sus correspondientes hidrocarburos, Los ácidos grasos saturados no contienen enlaces dobles, Los ácidos grasos insaturados contienen uno o más dobles enlaces, La mayoría de los ácidos grasos insaturados que se producen naturalmente tienen dobles enlaces cis, Las propiedades físicas y fisiológicas de los ácidos grasos reflejan la longitud de la cadena y el grado de insaturación. - Los triacilglicerolos (triglicéridos)* son las principales formas de almacenamiento de los ácidos grasos: Los carbonos 1 y 3 del glicerol no son idénticos. - Los fosfolípidos son los principales constituyentes de los lípidos de membranas: Las fosfatidilcolinas (lecitinas) y las esfingomielinas abundan en las membranas celulares, El fosfatidilinositol es un precursor de los segundos mensajeros, La cardiolipina es un lípido importante de las membranas mitocondriales, Los lisofosfolípidos son intermediarios en el metabolismo de los fosfoglicerolos, Los plasmalógenos se producen en el cerebro y el músculo. - Los glucolípidos (glucoesfingolípidos) son importantes en los tejidos nerviosos y en la membrana celular. -Los esteroides desempeñan muchas funciones fisiológicamente importantes: Debido a la asimetría en la molécula de esteroide, muchos estereoisómeros son posibles, El colesterol es un componente importante de muchos tejidos, El ergosterol es un precursor de la vitamina D. - Los polimeroides comparten el mismo	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo V) Y un examen final

		compuesto original que el colesterol. - La peroxidación de lípidos es una fuente de radicales libres. - Los lípidos anfipáticos se orientan en la interfaz aceite: agua: Forman membranas, micelas liposomas y emulsiones.		
22. Oxidación de ácidos grasos: La cetogénesis	1. Analizar la oxidación de los ácidos grasos como fuente de energética en la producción de equivalentes energéticos 2. Analizar las diferencias que existen en la oxidación de ácidos grasos insaturados 3. Analizar el proceso de cetogénesis y su aspecto clínico	Importancia biomédica. - La oxidación de ácidos grasos ocurre en la mitocondria: Los ácidos grasos se transportan en la sangre como ácidos grasos libres, Los ácidos grasos se activan antes de ser catabolizados, Los ácidos grasos de cadena larga cruzan la membrana mitocondrial interna como derivados de carnitina. - La β-oxidación de ácidos grasos comprende división sucesiva con la liberación de Acetil-CoA: El ciclo de β-oxidación genera FADH₂ y NADH, La oxidación de los ácidos grasos produce una gran cantidad de ATP, Los peroxisomas oxidan los ácidos grasos de cadena muy larga, La oxidación de los ácidos grasos insaturados se produce por una vía de β-oxidación modificada. - La cetogénesis ocurre cuando hay una alta tasa de oxidación de ácidos grasos en el hígado: El Acetoacetyl-CoA es el sustrato para la cetogénesis, Los cuerpos cetónicos sirven como combustible para los tejidos extrahepáticos. - La cetogénesis está regulada en tres etapas cruciales. - Aspectos clínicos: La oxidación deteriorada de los ácidos grasos aumenta las enfermedades a menudo asociadas con la hipoglucemia, Los resultados de la cetoacidosis en la cetosis prolongada.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo V) Y un examen final
23. Biosíntesis de ácidos grasos y eicosanoides	1. Comprender el proceso de síntesis de ácidos grasos y eicosanoides. 2. Analizar el proceso de síntesis de ácidos grasos insaturados 3. Identificar alteraciones en la síntesis de ácidos grasos y su relación con enfermedades. 4. Analizar el proceso de inhibición de COX en la inflamación.	Importancia biomédica. - La vía principal para la síntesis de NOVO de los ácidos grasos (la lipogénesis) ocurre en el citosol: La producción de malonil-CoA es el paso inicial y de control en la síntesis de ácidos grasos. El complejo ácido graso sintasa es un homodímero de dos cadenas polipeptídicas que contienen seis actividades enzimáticas y la proteína portadora de acilo, La principal fuente de NADPH para la lipogénesis es la vía de la pentosa fosfato, El acetil-coa es la clave en la formación de los ácidos grasos. - El estado nutricional regula la lipogénesis. - Mecanismos a corto y largo plazos que regulan la lipogénesis: La acetil-coa carboxilasa es la enzima más importante en la regulación de la lipogénesis, La insulina también regula la lipogénesis a través de otros mecanismos, El complejo ácido graso sintasa y la acetil-coa carboxilasa son enzimas adaptativas. - Algunos	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo V) Y un examen final

		ácidos grasos polinsaturados no pueden ser sintetizados por mamíferos y son nutricionalmente esenciales. - Un sistema de desaturasa A9 sintetiza los ácidos grasos monoinsaturados. - La síntesis de ácidos grasos polinsaturados implica sistemas de enzima desaturasa y elongasa. - Los ácidos grasos esenciales (EFA) tienen funciones importantes en el organismo. - Los eicosanoides están formados a partir de ácidos grasos polinsaturados C20. - La vía de la ciclooxigenasa es responsable de la síntesis de prostanooides: Los prostanooides son sustancias potentes y biológicamente activas, Los ácidos grasos esenciales no ejercen todos sus efectos fisiológicos a través de la síntesis de prostaglandinas, La ciclooxigenasa es una "enzima suicida". - Los leucotrienos y las lipoxinas están formados por la vía lipoxigenasa. - Aspectos clínicos: Los síntomas de la deficiencia de ácidos grasos esenciales en los seres humanos incluyen lesiones cutáneas y el deterioro del transporte de lípidos, Se produce un metabolismo anormal de los ácidos grasos esenciales en varias enfermedades, Los ácidos grasos trans están implicados en diversos trastornos, Los ácidos grasos trans están implicados en varios trastornos, Los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos inhiben la COX , Los prostanooides pueden usarse terapéuticamente, Los leucotrienos y las lipoxinas son potentes reguladores de muchos procesos de enfermedad.		
24. El metabolismo de los acil glicérols y los esfingolípidos	1. Describir la síntesis y degradación de acilglicérols. 2. Comprender la síntesis y degradación de esfingolípidos. 3. Identificar la relación entre metabolismo de acilglicérols y esfingolípidos con enfermedades. 4. Analizar la regulación del metabolismo de	Importancia biomédica. - La hidrólisis inicia el catabolismo de los triacilglicérols. - Los triacilglicérols y fosfoglicérols se forman por acilación de triosa fosfatos: El fosfatidato es el precursor común en la biosíntesis de triacilglicérols, muchos fosfoglicérols y la cardiolipina, Biosíntesis de los fosfolípidos, Biosíntesis de los fosfolípidos de éter de glicerol, Las fosfolipasas permiten la degradación y la reorganización de los fosfoglicérols. - Todos los esfingolípidos están formados por ceramida: Los glucoesfingolípidos son una combinación de ceramida con uno o más residuos de azúcar. - Aspectos clínicos: La deficiencia de surfactante pulmonar causa el síndrome de dificultad respiratoria, Los fosfolípidos y esfingolípidos están involucrados en la esclerosis múltiple y las lipodosis.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo V) Y un examen final

	acilglicerol y esfingolípidos.			
25. Transporte y almacenamiento de lípidos	1. Comprender de forma detallada el transporte y almacenamiento de lípidos 2. Analizar la regulación de transporte y almacenamiento de lípidos 3. Relacionar el transporte y almacenamiento de lípidos con enfermedades	Importancia biomédica. - Los lípidos se transportan en el plasma como lipoproteínas: Cuatro clases principales de lípidos están presentes en las lipoproteínas, Se han identificado cuatro grupos principales de lipoproteínas plasmáticas, Las lipoproteínas consisten en un núcleo no polar y una capa superficial única de lípidos antipáticos, La distribución de las apolipoproteínas caracteriza a la lipoproteína. - Los ácidos grasos libres se metabolizan rápidamente. - El triacilglicerol se transporta desde los intestinos en quilomicrones y desde el hígado en lipoproteínas de muy baja densidad. - Los quilomicrones y las lipoproteínas de muy baja densidad se catabolizan rápidamente: La lipasa de lipoproteínas hidroliza los triacilglicerol de los quilomicrones y las VHDL para formar lipoproteínas remanentes, El hígado es responsable de la captura de restos de lipoproteínas. - La LDL se metaboliza a través del receptor LDL. - La HDL participa en el metabolismo de la lipoproteína triacilglicerol y del colesterol. - El hígado juega un papel central en el metabolismo y el transporte de lípidos: La secreción de VLDL hepática está relacionada con el estado dietético y hormonal. - Aspectos clínicos: El desequilibrio en la tasa de formación y exportación de triacilglicerol causa un hígado graso, El etanol también causa hígado graso. – El tejido adiposo es la reserva principal de triacilglicerol en el cuerpo: El suministro de glicerol-3-fosfato regula la esterificación: la lipólisis está controlada por la lipasa sensible a las hormonas, El aumento del metabolismo de la glucosa reduce la producción de FFA. - Las hormonas regulan la movilización de la grasa: La lipólisis del tejido adiposo está inhibida por la insulina, Varias hormonas estimulan la lipólisis, La perilipina regula el equilibrio entre el almacenamiento de triacilglicerol y la lipólisis en los adipocitos, Puede que el tejido adiposo humano no sea un sitio importante de lipogénesis. – El tejido adiposo pardo promueve la termogénesis.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo V) Y un examen final
26. Síntesis, transporte y excreción del colesterol	1. Describir la síntesis del colesterol 2. Describir el	Importancia biomédica. - El colesterol es biosintetizado a partir de Acetil-CoA: El acetil-CoA es la fuente de todos los átomos de carbono en el colesterol, El famesil	Clases de exposición Participación dinámica.	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo V) Y un examen final

	transporte del colesterol 3. Describir el proceso de excreción del colesterol 4. Analizar la regulación del metabolismo de colesterol 5. Relacionar la implicancia del metabolismo de colesterol con enfermedades cardiovasculares	difosfato aumenta a dolicol y ubiquinona. - La síntesis de colesterol está controlada por la regulación de HMG-CoA reductasa. - El receptor de LDL está altamente regulado: El receptor de LDL juega un papel importante en el mantenimiento del equilibrio del colesterol intracelular. - El colesterol se transporta entre tejidos en lipoproteínas del plasma: Casi todo el colesterol éster plasmático en seres humanos depende de la LCAT plasmática, La proteína de transferencia de colesterol éster facilita su transferencia desde HDL a otras lipoproteínas. - El colesterol se excreta del cuerpo en la bilis como colesterol o como ácidos biliares (sales): Los ácidos biliares se forman a partir del colesterol, La mayoría de los ácidos biliares regresan al hígado en la circulación enterohepática, La síntesis de ácido biliar está regulada en el paso de la 7α-hidroxilasa. - Aspectos clínicos: El colesterol sérico se correlaciona con la incidencia de aterosclerosis y de la enfermedad coronaria, La dieta puede jugar un papel importante en la reducción del colesterol sérico, El estilo de vida afecta el nivel de colesterol sérico, Cuando los cambios en la dieta fallan, los medicamentos hipolipidémicos pueden reducir el colesterol sérico y el triacilglicerol, Los trastornos primarios de las lipoproteínas plasmáticas (dislipoproteinemias) son hereditarios.	Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	
27. Biosíntesis de los aminoácidos nutricionalmente no esenciales	Analizar la biosíntesis de los aminoácidos nutricionalmente no esenciales y su implicancia en el metabolismo humano y en diversas condiciones clínicas.	Importancia biomédica. - Aminoácidos nutricionalmente esenciales y nutricionalmente no esenciales: La biosíntesis de los aminoácidos nutricionalmente esenciales implica vías metabólicas largas. - Biosíntesis de los aminoácidos nutricionalmente no esenciales: glutamato, glutamina, alanina y aspartato, glutamato deshidrogenasa, glutamina sintetasa y aminotransferasas desempeñan papeles centrales en la biosíntesis de aminoácidos, asparagina, serina, glicina, prolina, cisteína, tirosina, hidroxiprolina e hidroxilisina, valina, leucina e isoleucina, selenocisteína, el 21° aminoácido.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VI) Y un examen final
28. Catabolismo de proteínas y del nitrógeno de los aminoácidos	1. Describir la degradación de proteínas dependiente de ATP y ubiquitina	Importancia biomédica. - Recambio proteico. - Las proteasas y las peptidasas degradan las proteínas hacia aminoácidos: Degradación independiente de ATP. Degradación dependiente de ATP y ubiquitina. - El intercambio interórganos mantiene niveles circulantes de	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas.	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VI) Y un examen final

	2. Comprender el proceso de transaminación 3. Analizar el catabolismo de nitrógeno y la síntesis de urea 4. Describir el proceso de ciclo de la urea 5. Analizar la relación de trastornos metabólicos con el ciclo de la urea	aminoácidos. - Los animales convierten el nitrógeno α - amino en productos finales variados. - Biosíntesis de la urea: La transaminación transfiere nitrógeno α-amino a α-cetoglutarato, formando glutamato. - La l-glutamato deshidrogenasa ocupa una posición central en el metabolismo del nitrógeno. - Las oxidasas de aminoácidos retiran el nitrógeno como amoníaco: La intoxicación por amoníaco es de peligro para la vida. La glutamina sintetasa estabiliza al amoníaco como glutamina. Glutaminasa y asparaginasa desamidato de glutamina y asparagina. La formación y secreción de amoníaco mantiene el equilibrio ácido-base. La urea es el principal producto final del catabolismo del nitrógeno en humanos. El carbamíl fosfato sintetasa I inicia la biosíntesis de la urea. El carbamíl fosfato más ornitina forma citrulina. La citrulina más aspartato forma argininosuccinato. La división del argininosuccinato forma arginina y fumarato. La división de la arginina libera urea y reordena la ornitina. La carbamíl fosfato sintetasa I es la enzima marcapasos del ciclo de la urea. - Características generales de los trastornos metabólicos. - Los trastornos metabólicos están asociados a cada reacción del ciclo de la urea: Carbamíl fosfato sintetasa I. N-acetilglutamato sintetasa. Ornitina permeasa. Ornitina transcarbamilasa. Argininosuccinato sintetasa. Argininosuccinato liasa. Arginasa. El análisis de la sangre de neonatos mediante espectrometría de masas en tándem puede detectar enfermedades metabólicas. Pueden los trastornos metabólicos ser rectificados por modificación genética o de proteínas.	Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	
29. Catabolismo de los esqueletos de carbono de los aminoácidos	1. Describir el proceso de catabolismo de aminoácidos 2. Analizar los efectos de alteración del catabolismo de aminoácidos de cadena ramificada	Importancia biomédica. - Los aminoácidos son catabolizados hasta intermediarios para la biosíntesis de carbohidratos y lípidos. - La transaminación por lo regular inicia el catabolismo de los aminoácidos: La asparagina y el aspartato forman oxaloacetato. La glutamina y el glutamato forman α -cetoglutarato. Prolina. Arginina y ornitina. Hístidina. - Catabolismos de la glicina, la serina, la alanina, la cistina, la treonina y la 4 – hidroxiprolina: Glicina. Serina. Alanina. Cístina y cisteína. - Aminoácidos adicionales que forman Acetil-CoA: Tirosina. Fenilalanina. Lisina. Triptófano. Metionina. - Las reacciones iniciales son comunes en los tres aminoácidos de cadena	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VI) Y un examen final

		ramificada. - Trastornos metabólicos del catabolismo de los aminoácidos de cadena ramificada.		
30. Conversión de aminoácidos en productos especializados	1. Identificar los procesos de conversión de aminoácidos a productos especializados	Importancia biomédica. – I - α -aminoácidos: Arginina. Cisteína. Glicina. Histidina. Metionina. Serina. Triptófano. Tirosina. Fosfoserina, fosfotreonina y fosfotirosina. Sarcosina (N-metilglicina). Creatina y creatinina. - Aminoácidos NO α : β -alanina y β – aminoisobutirato. β - alanil dipéptidos. γ -aminobutirato.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VI) Y un examen final
31. Porfirinas y pigmentos biliares.	1. Describir la biosíntesis de porfirinas 2. Comprender la función de las porfirinas 3. Describir el metabolismo de pigmentos biliares 4. Analizar los efectos de la alteración del metabolismo de pigmentos biliares	Importancia biomédica. – Porfirinas. - El Hem se sintetiza a partir de succinil-CoA y glicina: La ALA sintasa es la enzima reguladora clave en la biosíntesis hepática de hem. - Las porfirinas tienen color y fluorescen: La espectrofotometría se usa para detectar a las porfirinas y sus precursores. - Trastornos de la biosíntesis del Hem: Las porfirias. Porfiria eritropoyetina congénita. Porfiria intermitente aguda. Bloqueos metabólicos subsiguientes. - La clasificación de las porfirias: Porfiria inducida por medicamentos. Posibles tratamientos para las porfirias. - El catabolismo del Hem produce bilirrubina: La bilirrubina se transporta al hígado unida a la albúmina sérica. El metabolismo adicional de la bilirrubina ocurre principalmente en el hígado. La absorción de bilirrubina por las células del parénquima hepático. Conjugación de bilirrubina con glucuronato. Secreción de bilirrubina en la bilis. Las bacterias intestinales reducen la bilirrubina conjugada a urobilinógeno. - La hiperbilirrubinemia causa la ictericia: Presencia en sangre de bilirrubina no conjugada. - Trastornos del metabolismo de la bilirrubina: La obstrucción en el árbol biliar es la causa más común de hiperbilirrubinemia conjugada. Parte de la bilirrubina conjugada puede unirse covalentemente a la albúmina. El urobilinógeno urinario y la bilirrubina son indicadores clínicos.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VI) Tercera evaluación Y un examen final
32. Nucleótidos	1. Describir la estructura de los nucleótidos y sus propiedades físicas 2. Comprender la función de los	Importancia biomédica. - Química de las purinas, pirimidinas, nucleósidos y nucleótidos: Las purinas y las pirimidinas son compuestos heterocíclicos. Los nucleósidos son N -glucosídicos. Los nucleótidos son nucleósidos fosforilados. Los N-glucosídicos heterocíclicos existen como conformadores syn y anti. La modificación	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VII) Y un examen final

	nucleótidos 3. Analizar el uso de nucleótidos en tratamientos clínicos	de los polinucleótidos puede generar estructuras adicionales. Los nucleótidos son ácidos polifuncionales. Los nucleótidos absorben luz ultravioleta. Los nucleótidos cumplen diversas funciones fisiológicas. Los trifosfatos de nucleósidos tienen un alto potencial de transferencia de grupo. - Los análogos sintéticos de los nucleótidos se usan en la quimioterapia: Los análogos del nucleósido trifosfato no hidrolizable son utilizados como herramientas de investigación. - El DNA y el RNA son polinucleótidos: Los polinucleótidos son macromoléculas direccionales.		
33. Metabolismo de los nucleótidos de purina y pirimidina	1. Describir la síntesis de nucleótidos 2. Describir la degradación de nucleótidos 3. Analizar la regulación del metabolismo de nucleótidos 4. Analizar alteración del metabolismo de nucleótidos con enfermedades	Importancia biomédica. - Las purinas y las pirimidinas no son esenciales en la dieta. - Biosíntesis de los nucleótidos de purina. - La inosina monofosfato (IMP) se sintetiza a partir de los intermediarios anfibólicos: Catalizadores multifuncionales participan en la biosíntesis del nucleótido de purina. Los fármacos antifolatos y los análogos de la glutamina bloquean la biosíntesis del nucleótido de la purina. - "Reacciones de salvamento" convierten a las purinas y sus nucleósidos en mononucleótidos. - La biosíntesis de la purina hepática es estrictamente regulada: La retroalimentación por AMP y GMP regulan la PRPP glutamil amido transferasa. El AMP y el GMP regulan por retroalimentación su formación a partir del IMP. - La reducción de los ribonucleósidos difosfatos forma los desoxirribonucleósidos difosfatos. - Biosíntesis de los nucleótidos de pirimidina: Las proteínas multifuncionales catalizan las reacciones iniciales de la biosíntesis de la pirimidina. - Los desoxirribonucleósidos de uracilo y citosina son salvados: El metotrexato bloquea la reducción de dihidrofolato. Algunos análogos de pirimidina son sustratos para enzimas de la biosíntesis del nucleótido de pirimidina. - Regulación de la biosíntesis del nucleótido pirimidina: La expresión de genes y la actividad enzimática están reguladas. La biosíntesis de los nucleótidos de purina y pirimidina está coordinadamente regulada. - Los humanos catabolizan las purinas a ácido úrico. - Trastornos del metabolismo de la purina: Síndrome de Lesch-Nyhan. Enfermedad de Von Gierke. Hipouricemia. Deficiencia del nucleósido de purina fosforilasa y de la adenosina desaminasa. - Los catabolitos de pirimidina son solubles en agua: La pseudouridina se excreta sin cambios. - La	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VII) Y un examen final

		superproducción de catabolitos de pirimidina: Aciduria erótica. La deficiencia de una enzima del ciclo de la urea causa excreción de los precursores de la pirimidina. Los fármacos pueden precipitar la aciduria orótica.		
34. Estructura y función del ácido nucleico	1. Describir los diferentes niveles estructurales de DNA 2. Describir los diferentes niveles estructurales de RNA 3. Analizar la función de las diferentes clases de RNA	Importancia biomédica. - El DNA contiene la información genética: El DNA contiene cuatro desoxinucleótidos. En la molécula de DNA hay surcos. La desnaturalización del DNA se usa para analizar su estructura, El DNA puede desnaturalizarse de forma reversible y renaturalizarse de forma específica, tanto en el tubo de ensayo como las células vivas. La renaturalización del DNA requiere el emparejamiento de pares de bases. El DNA existe en formas relajadas y superenrolladas. - El DNA proporciona una plantilla para la replicación y la transcripción. - La naturaleza química del RNA difiere de la del DNA. - Casi todas las variadas especies de RNA abundantes estables están involucradas en algunos aspectos de la síntesis de proteína. - Existen varias clases distintas de RNA: RNA mensajero. RNA de transferencia. RNA ribosómico. RNA pequeño. RNA pequeños nucleares. Los RNAs reguladores no codificantes grandes y pequeños: los micro-RNA (miRNAs, micro-RNAs), los RNA silenciadores (siRNAs, silencing RNAs), los RNA largos no codificadores (lncRNAs, long noncoding RNAs) y los RNA circulares (circRNAs, circular RNAs). - Las nucleasas específicas digieren ácidos nucleicos.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VII) Y un examen final
35. Organización, replicación y reparación del DNA	1. Comprender el proceso de replicación en las células 2. Analizar la conformación estructural de DNA en el proceso de replicación 3. Analizar la regulación del proceso de replicación 4. Describir los procesos de reparación en la	Importancia biomédica. - La cromatina es el material cromosómico en los núcleos celulares de los organismos eucariotas: Las histonas son las proteínas más abundantes en la cromatina. El nucleosoma contiene histona y DNA. - Estructuras de orden superior mantienen compactada la cromatina. - Algunas regiones de la cromatina son "activas" y otras, "inactivas". - El DNA se organiza en cromosomas: Las regiones codificadoras a menudo están interrumpidas por secuencias interpuestas. - La función exacta de gran parte del genoma de los mamíferos no se comprende bien: Más de la mitad del DNA de los organismos eucariotas se encuentra en secuencias únicas o no repetitivas. En el DNA humano, al menos 30% del genoma consiste en secuencias repetitivas. Secuencias repetidas de microsatélite. - El uno por ciento de DNA celular se encuentra en las	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VII) Y un examen final

	replicación	mitocondrias. - El material genético puede ser alterado y reordenado: La recombinación cromosómica es una manera de reordenar el material genético. La transposición puede producir genes procesados. La conversión de genes produce reordenamientos. El intercambio de cromátidas hermanas. Reordenamiento de genes de inmunoglobulina. - La síntesis y la replicación del DNA están rígidamente controlados: El origen de la replicación. Desenrollamiento de DNA. Formación de la horquilla de replicación. El complejo DNA polimerasa. Iniciación y elongación de la síntesis de DNA. La replicación exhibe polaridad. La formación de las burbujas de replicación. Reconstitución de la estructura de cromatina. La síntesis de DNA se produce durante la fase S del ciclo celular. Todos los organismos contienen complejos mecanismos conservados evolutivamente para reparar DNA dañado. La integridad del DNA y de los cromosomas se monitorea de principio a fin del ciclo celular.		
36. Síntesis, procesamiento y modificación del RNA	1. Describir el proceso de transcripción, detallando las modificaciones postranscripcionales 2. Analizar la regulación en el proceso de transcripción 3. Comprender la actividad catalítica de RNA	Importancia biomédica. - El RNA existe en dos clases principales. - El RNA se sintetiza a partir de una plantilla de DNA por una RNA polimerasa: La cadena plantilla de DNA se transcribe o se copia en el RNA. La RNA polimerasa dependiente de DNA se une a un sitio diferente, el promotor, e inicia la transcripción. La RNA polimerasa dependiente de DNA bacteriano es una enzima multisubunidad. Las células de mamíferos poseen tres distintas polimerasas de RNA dependientes del DNA nuclear. - La síntesis de RNA es un proceso cíclico que implica iniciación, elongación y terminación de la cadena de RNA. - La fidelidad y la frecuencia de la transcripción están controladas por proteínas obligadas a ciertas secuencias de DNA: Los promotores bacterianos son relativamente simples. Los promotores eucariotas son más complejos. Señales específicas regulan la terminación de la transcripción. - La transcripción del complejo eucariota: Formación del complejo de transcripción pol II. La accesibilidad de los promotores y, por tanto, la formación de PIC a menudo están moduladas por los nucleosomas. La fosforilación activa pol II. El papel de los activadores y corre reguladores de la transcripción.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VII) Y un examen final

		Dos modelos que pueden explicar el montaje del complejo de preiniciación. - Las moléculas de RNA se procesan antes de que se hagan funcionales: Las porciones de codificación (exones) de la mayoría de los genes codificadores de mRNA eucariotas son interrumpidas por intrones. Se eliminan los intrones y se empalman los exones juntos. El empalme alternativo permite la producción de diferentes mRNA a partir de una transcripción primaria de mRNA individual, lo que aumenta el potencial genético de un organismo. La utilización alternativa del promotor también proporciona una forma de regulación. Ambos RNA ribosómicos y la mayoría de los RNA de transferencia se procesan a partir de precursores más grandes. - Los RNA pueden ser extensivamente modificados: El RNA mensajero se modifica en los extremos 5' y 3'. Los micro RNA se derivan de grandes transcritos primarios mediante procesamiento nucleolítico específico. La edición de RNA altera la secuencia de mRNA después de la transcripción. El RNA de transferencia se procesa y modifica extensamente. - El RNA puede actuar como catalizador.		
37. La síntesis de proteínas y el código genético	1. Comprender el proceso de síntesis de proteínas 2. Analizar el origen de las mutaciones y su implicancia en la salud 3. Describir las fases implicadas en el proceso de traducción 4. Describir el proceso de traducción como blanco de antibióticos	Importancia biomédica. - La información genética fluye del DNA al RNA y a la proteína. - La secuencia de nucleótidos de una molécula de mRNA contiene una serie de codones que especifican la secuencia de aminoácidos de la proteína codificada. El código genético tiene redundancia, no ambigüedad; no tiene solapamiento, sin puntuación y es universal. - Existe al menos una especie de tRNA para cada uno de los 20 aminoácidos. - Las mutaciones ocurren cuando se producen cambios en la secuencia de nucleótidos: Algunas mutaciones ocurren por sustitución de base. Las mutaciones de cambio de marco resultan de la eliminación o inserción de nucleótidos en el DNA que genera mRNA alterados. Las mutaciones supresoras pueden contrarrestar algunos de los efectos de las mutaciones con cambio de sentido, sin sentido y de cambio de marco. - Al igual que la transcripción, la síntesis de proteínas se puede describir en tres fases: iniciación, elongación y terminación: La regulación de eIF-4E controla la velocidad de iniciación. La elongación es también un proceso facilitado por factores múltiples y accesorios. La terminación se produce cuando se	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VII) Y un examen final

		reconoce un codón de parada. Los mRNA no traducibles puede formar partículas de ribonucleoproteína que se acumulan en organelos citoplásmicos denominados cuerpos P. La maquinaria de la síntesis de proteínas puede responder a las amenazas ambientales. Muchos virus adoptan la maquinaria de síntesis de proteínas de la célula huésped. - El procesamiento postraducción afecta la actividad de muchas proteínas. - Muchos antibióticos trabajan inhibiendo selectivamente la síntesis de proteínas en las bacterias.		
38. Regulación de la expresión génica	1. Comprender los aspectos relevantes de la expresión génica 2. Analizar el proceso en organismos unicelulares y multicelulares 3. Analizar la regulación de la expresión génica a nivel de la transcripción	Importancia biomédica. - La expresión regulada de los genes es necesaria para el desarrollo, la diferenciación y la adaptación. - Los sistemas biológicos exhiben tres tipos de respuestas temporales a una señal reguladora: Los organismos simples unicelulares y multicelulares sirven como modelos valiosos para el estudio de la expresión génica en células de mamíferos. Algunas características de la expresión génica procariota son únicas. El análisis del metabolismo de la lactosa en la E. coli llevó al descubrimiento de los principios básicos de activación y represión de la transcripción de genes. El cambio genético del bacteriófago lambda (λ) proporciona otro paradigma para comprender el papel de las interacciones proteína-DNA en la regulación de la transcripción en células eucariotas. - Características especiales involucradas en la regulación de la transcripción de genes eucariotas: La plantilla de cromatina contribuye de manera importante al control de la transcripción de genes eucariotas. Los mecanismos epigenéticos contribuyen de manera importante al control de la transcripción génica. Ciertos elementos del DNA intensifican o reprimen la transcripción de genes eucariotas. Las combinaciones de elementos del DNA y proteínas asociadas proporcionan respuestas diversas. Los dominios de transcripción se pueden definir por regiones de control de locus y aislantes. - Varios motivos componen los dominios de unión al DNA de las proteínas reguladoras del factor de transcripción: El motivo hélice-giro-hélice. El motivo del dedo de zinc. El motivo de cremallera de leucina. - Los dominios de unión y transactivación del DNA de la mayoría de las proteínas reguladoras están separados. -	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VII) Y un examen final

		La regulación genética en procariotas y eucariotas difiere en otros aspectos importantes: Los ncRNA modulan la expresión génica alterando la función del mRNA. Los genes eucariotas pueden amplificarse o reorganizarse durante el desarrollo o en respuesta a los fármacos. El procesamiento alternativo de RNA es otro mecanismo de control. La regulación de la estabilidad del RNA mensajero proporciona otro mecanismo de control.		
39. Genética molecular, DNA recombinante y tecnología genómica.	1. Comprender la tecnología de DNA recombinante 2. Analizar la aplicación de la tecnología del DNA recombinante 3. Revisar aspectos actuales de datos ómicos para descifrar reguladores biológicos	Importancia biomédica. - La tecnología del DNA recombinante implica aislamiento y manipulación del DNA para realizar moléculas quiméricas: Las enzimas de restricción rompen las cadenas de DNA en lugares específicos. La clonación amplifica el DNA. Una genoteca es una colección de clones recombinantes. Sondas de búsqueda de genotecas o muestras complejas para genes específicos o moléculas de cDNA. Las técnicas de electrotransferencia e hibridación permiten la visualización de moléculas blanco específicas: Se dispone de técnicas manuales y automatizadas para determinar la secuencia de DNA. La síntesis de oligonucleótidos es ahora rutina. El método de reacción en cadena de la polimerasa amplifica las secuencias de DNA. - Las aplicaciones prácticas de la tecnología del DNA recombinante son numerosas: El mapeo de genes localiza genes específicos para distinguir cromosomas. Regulación de genes dirigida por interrupción o knockout, knockin, edición y expresión controlada. Perfil de RNA y proteínas, y mapeo de interacción proteína-DNA. – La biología de sistemas tiene como objetivo integrar la inundación de datos -ómicos con el fin de descifrar principios reguladores biológicos fundamentales.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VII) Y un examen final
40. Membranas: estructura y función	1. Analizar la estructura de las membranas biológicas. 2. Comprender la función que ejerce la membrana biológica. 3. Analizar los diferentes tipos de transporte activo y pasivo. 4. Describir el proceso	Importancia biomédica. - El mantenimiento de un entorno normal intra y extracelular es fundamental para la vida: El agua interna del cuerpo está compartimentada. Las composiciones iónicas de los líquidos intracelulares y extracelulares difieren enormemente. - Las membranas son estructuras complejas compuestas de lípidos, proteínas y moléculas que contienen carbohidratos: Los principales lípidos en las membranas de los mamíferos son los fosfolípidos, los glucosfingolípidos y el colesterol. Los lípidos de membrana son antipáticos. Los lípidos de la membrana forman bicapas. Las proteínas de	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VII) Y un examen final

	de exocitosis. 5. Analizar el efecto de mutaciones que afectan proteínas de membrana con enfermedades.	membrana están asociadas con la bicapa lipídica. Diferentes membranas tienen diferentes composiciones de proteínas. Las membranas son estructuras dinámicas. Las membranas son estructuras asimétricas. Las membranas contienen proteínas integrales y periféricas. - Membranas artificiales modelan la función de la membrana. - El modelo del mosaico fluido de la estructura de membrana es aceptado ampliamente: Balsas lipídicas, caveolas y uniones estrechas son características especializadas de las membranas de plasma. - La selectividad de la membrana permite ajustes de la composición y función celular: La difusión pasiva que involucra transportadores y canales iónicos mueve muchas moléculas pequeñas a través de las membranas. Los transportadores son proteínas específicas involucradas en la difusión facilitada y también en el transporte activo. Una variedad de transportadores específicos media la difusión facilitada. Los canales iónicos son proteínas transmembrana que permiten la entrada selectiva de varios iones. Los estudios detallados de un canal de K^+ y de un canal controlado por voltaje han proporcionado una visión más profunda de sus acciones. Los ionóforos son moléculas que actúan como intercambiadores de membrana para diversos iones. Las acuaporinas son proteínas que forman canales de agua en ciertas membranas. - Los sistemas activos de transporte requieren una fuente de energía: La $Na^+ - K^+ - ATPasa$ de la membrana plasmática es una enzima clave en la regulación de las concentraciones intracelulares de Na^+ y K^+. - La transmisión de impulsos nerviosos implica canales iónicos y bombas. - El transporte de glucosa involucra diversos mecanismos. - Las células transportan ciertas macromoléculas a través de la membrana plasmática por endocitosis y exocitosis: La endocitosis implica la ingestión de parte de la membrana plasmática. La exocitosis libera determinadas macromoléculas de las células. - Se pueden transmitir varias señales se pueden transmitir a través de las membranas. - Las uniones GAP permiten el flujo directo de moléculas de una célula a otra. - Las vesículas extracelulares (exosomas) representan un novedoso y anteriormente menospreciado mecanismo de comunicación celular. - Las mutaciones que afectan las		
--	--	--	--	--

		proteínas de membrana causan enfermedades: La fibrosis quística se debe a mutaciones en el gen que codifica el CFTR, un transportador de cloruros.		
41. La diversidad del sistema endocrino	1. Comprender los procesos a través de los cuales actúan las hormonas 2. Describir la estructura de los receptores hormonales en las células blanco 3. Analizar la diversidad química de las hormonas y su clasificación 4. Describir el proceso de síntesis de hormonas tiroideas 5. Describir el proceso de síntesis de la insulina 6. Describir el proceso transporte de hormonas tiroideas y esteroides gonadales	Importancia biomédica. - El concepto de células blanco. - Los receptores hormonales son de importancia central: Los receptores discriminan con precisión. Ambos dominios de reconocimiento y acoplamiento ocurren en los receptores. Los receptores son proteínas. - Las hormonas se pueden clasificar de varias formas. - Diversidad del sistema endocrino: Las hormonas se sintetizan en una variedad de disposiciones celulares. Las hormonas son químicamente diversas. Las hormonas se sintetizan y modifican para una actividad completa en una variedad de formas. - Muchas hormonas están sintetizadas a partir del colesterol: Esteroídogénesis suprarrenal. Esteroídogénesis testicular. La DHT se forma a partir de la testosterona en los tejidos periféricos. Esteroídogénesis ovárica. 1,25(OH)₂-D₃ (calcitriol) se sintetiza a partir de un derivado del colesterol. - Las catecolaminas y las hormonas tiroideas se producen a partir de la tirosina: Las catecolaminas se sintetizan en forma final y se almacenan en gránulos de secreción. T₃ y T₄ ilustran la diversidad en la síntesis hormonal. El metabolismo del yoduro implica varios pasos discretos. Varias hormonas se sintetizan a partir de precursores de péptidos más grandes. La insulina se sintetiza como una preprohormona y se modifica dentro de la célula β. La PTH se secreta como un péptido de 84 aminoácidos. La angiotensina II también se sintetiza a partir de un gran precursor. El procesamiento complejo genera la familia de péptidos proopiomelanocortina. - Hay variación en el almacenamiento y secreción de hormonas. - Algunas hormonas tienen proteínas plasmáticas de transporte: La globulina de unión de hormonas tiroideas transporta las hormonas tiroideas. La globulina de unión de corticoesteroides transporta los glucocorticoides. - Los esteroides gonadales son transportados por las globulinas fijadoras de hormonas sexuales.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VII) Y un examen final
42. Transducción de señal y acción hormonal	1. Comprender la transducción de señales originada	Importancia biomédica. - Las hormonas transducen señales para afectar a los mecanismos homeostáticos. - Generación de señales: El complejo ligando-receptor es	Clases de exposición Participación dinámica.	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VII) Y un examen final

	por la unión hormona-receptor. 2. Describir el mecanismo a través de la proteína G, considerando al segundo mensajero cGMP 3. Describir el mecanismo de los receptores hormonales nucleares.	la señal de las hormonas del grupo I. - Grupo II (péptido y catecolamina) las hormonas tienen receptores de membrana y utilizan mensajeros intracelulares: Receptores acoplados a proteínas G. El cAMP es la señal intracelular para muchas respuestas. cGMP es también una señal intracelular. Varias hormonas actúan a través del calcio o fosfatidilinositol. Algunas hormonas actúan a través de una cascada de proteína quinas. - Las hormonas pueden influir en efectos biológicos específicos mediante la transcripción moduladora: Varios HRE se han definido. Hay una gran familia de proteínas del receptor nuclear. Un gran número de correguladores de receptores nucleares también participan en la regulación de la transcripción.	Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	
43. Nutrición, digestión y absorción	1. Comprender el proceso de digestión de carbohidratos 2. Describir el proceso de digestión de proteínas 3. Comprender el proceso de digestión de vitaminas y minerales 4. Comprender el proceso de digestión de lípidos 5. Analizar el proceso de absorción de diferentes nutrientes 6. Analizar la desnutrición en diferentes condiciones	Digestión y absorción de carbohidratos: Catálisis de las amilasas la hidrólisis del almidón, Las enzimas disacaridasas están en el borde de cepillo, Existen dos mecanismos separados para la absorción de los monosacáridos en el intestino delgado. - Digestión y absorción de lípidos. - Digestión y absorción de proteínas: Varios grupos de enzimas catalizan la digestión de las proteínas, Los aminoácidos libres y los pequeños péptidos son absorbidos por diferentes mecanismos. - Digestión y absorción de vitaminas y minerales: La absorción de calcio es dependiente de la vitamina D, La absorción de hierro es limitada y estrictamente controlada, pero mejorada por la vitamina C y el alcohol. - Balance de energía: sobre nutrición y desnutrición: Los requisitos de energía son estimados por la medición del gasto de energía, Aumento de los requerimientos de energía con la actividad, El diez por ciento de la producción de energía de una comida se puede gastar en la formación de reservas, Hay dos formas extremas de desnutrición, Pacientes con cáncer avanzado o con SIDA están desnutridos, El Kwashiorkor afecta a los niños desnutridos. - Requerimientos de proteína y aminoácido: Los requisitos de proteína pueden ser determinados midiendo el balance de nitrógeno, Existe una pérdida de proteína corporal en respuesta al trauma y la infección, El requerimiento no es sólo de proteína, sino de aminoácidos específicos.	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VII) Y un examen final

44. Micronutrientes: vitaminas y minerales	1. Analizar el requerimiento de vitaminas y minerales para mantener salud. 2. Comprender la clasificación de vitaminas según solubilidad 3. Analizar el efecto de falta y exceso de vitaminas liposolubles. 4. Identificar vitaminas hidrosolubles. 5. Analizar el efecto de la deficiencia de vitaminas hidrosolubles.	Importancia biomédica: La determinación de los requerimientos de micronutrientes depende de la elección de los criterios de adecuación. - Las vitaminas son un grupo disponible de compuestos con una gran variedad de funciones metabólicas. Vitaminas solubles en lípidos Dos grupos de compuestos tienen actividad de vitamina A: La vitamina A tiene una función en la visión, El ácido retinoico tiene un papel en la regulación de la expresión génica y la diferenciación tisular, La deficiencia de vitamina A es un importante problema de salud pública en todo el mundo, La vitamina A es tóxica en exceso. - La vitamina D es realmente una hormona: La vitamina D se sintetiza en la piel, La vitamina D se metaboliza al metabolito activo, calcitriol, en el hígado y el riñón, El metabolismo de la vitamina d está regulado y modera la homeostasis del calcio. - Mayores ingestas de vitamina D pueden ser beneficiosas, La deficiencia de vitamina D afecta a niños y adultos, La vitamina D es tóxica en exceso. - La vitamina E no tiene una función metabólica precisamente definida: La vitamina E es el principal antioxidante liposoluble en las membranas celulares y las lipoproteínas plasmáticas, Deficiencia de vitamina E. - La vitamina K es necesaria para la síntesis de proteínas de la coagulación sanguínea: La vitamina K es la coenzima para la carboxilación del glutamato en la modificación posintética de las proteínas de unión al calcio, La vitamina K también es importante en la síntesis de proteínas óseas y otras proteínas de unión al calcio. Vitaminas solubles en agua La vitamina B1 (tiamina) tiene un papel clave en el metabolismo de los carbohidratos: La deficiencia de tiamina afecta el sistema nervioso y el corazón, El estado nutricional de la tiamina puede evaluarse mediante la activación de la transketolasa eritrocítica. - La vitamina B2 (riboflavina) tiene un papel central en el metabolismo de la producción de energía: Las coenzimas flavínicas son portadoras de electrones en las reacciones de oxidorreducción, La deficiencia de riboflavina es generalizada pero no fatal. - La niacina no es estrictamente una vitamina: NAD es la fuente de ADP-ribose, La pelagra es causada por la deficiencia de	Clases de exposición Participación dinámica. Solución de problemas y preguntas. Conclusión y mensajes de aplicación en Medicina	Evaluación por examen parcial teórico (Modulo VII) Cuarta evaluación Y un examen final
--	---	---	--	---

		triptófano y niacina, La pelagra puede ocurrir como resultado de una enfermedad a pesar de una ingesta adecuada de triptófano y niacina, La niacina en exceso es tóxica. - La vitamina B6 es importante en el metabolismo de los aminoácidos y el glucógeno, así como en la acción de las hormonas esteroides: La vitamina B6 tiene varios roles en el metabolismo. La deficiencia de vitamina B6 es rara, El estado de la vitamina B6 se evalúa mediante el ensayo de transaminasas eritrocíticas, En exceso, la vitamina B6 causa neuropatía sensorial. - La vitamina B12 se encuentra únicamente en alimentos de origen animal: La absorción de vitamina B12 requiere dos proteínas de unión, Existen dos enzimas dependientes de la vitamina B12, La deficiencia de vitamina B12 causa anemia perniciosa. - Existen múltiples formas de folato en la dieta: El tetrahidrofolato es un portador de unidades de un solo carbono, Los inhibidores del metabolismo del folato proporcionan quimioterapia contra el cáncer, medicamentos antibacterianos y antipalúdicos, La deficiencia de vitamina B12 causa deficiencia funcional del folato, la "trampa del folato", La deficiencia del folato causa anemia megaloblástica, Los suplementos del ácido fólico reducen el riesgo de defectos del tubo neural y la hiperhomocisteinemia y pueden reducir la incidencia de enfermedades cardiovasculares y algunos cánceres, El enriquecimiento con ácido fólico de los alimentos puede poner en riesgo a algunas personas. - La deficiencia de la biotina dietaria es desconocida: La biotina es una coenzima de las enzimas carboxilasa. - Como parte de la coenzima a y ACP, el ácido pantoténico actúa como un portador de grupos acilo. - El ácido ascórbico es una vitamina para sólo algunas especies: La vitamina C es la coenzima para dos grupos de hidroxilasas, La deficiencia de vitamina C causa escorbuto, Puede haber beneficios con mayores ingestas de vitamina C. - Se requieren minerales para funciones fisiológicas y bioquímicas.		
--	--	--	--	--

Desarrollo académico práctico

Tema	Competencias	Contenidos	Metodologías de enseñanza – aprendizaje	Metodologías de evaluación
1. Generalidades, reconocimiento de material y equipos, Bioseguridad	1. Establece los requerimientos básicos en trabajo en laboratorio de bioquímica y biología molecular 2. Aplica las precauciones necesarias de bioseguridad para trabajar en laboratorio. 3. Reconoce las formas adecuadas de desechar residuos 4. Describe los Materiales de uso común en laboratorio a través de dibujos sencillos	Organización del laboratorio de bioquímica Cuidados con equipos y material de vidrio. Cuidados con reactivos, clasificación de reactivos tóxicos, mutagénicos, cancerígenos y corrosivos. Principios de Bioseguridad. Manejo de desechos biológicos.	Video preparado por la catedra (10 min). Reconocimiento de material in situ	Examen escrito al Inicio de la de opción múltiple Otorgación de rubricas por cada tarea cumplida Informe con cuestionario con preguntas referentes a la bioseguridad, manejo de desechos y material de laboratorio Entrega de dibujos de material volumétrico y no volumétrico de vidrio.
2. Manipulación de material de laboratorio,	1. Prepara soluciones con NaCl, glucosa y sacarosa a diferentes concentraciones m/m, en unidades físicas de porcentaje 2. Manipula pipetas de forma adecuada con el objeto de contar número de gotas por mL de agua, alcohol, NaCl y sacarosa a diferentes concentraciones con diferentes pipetas volumétricas. 3. Obtiene la densidad en g/ml de agua, alcohol y	Materiales volumétricos y no volumétricos introducción a soluciones, definición y clasificación. Unidades físicas de soluciones. Instrumentos de medidas de masa, diferencia de masa y peso. Instrumentos de medida de volumen. Propiedades de solubilidad de NaCl y carbohidratos, interacción de NaCl y glucosa con el agua como solvente universal (interacciones iónicas y puentes de hidrogeno). Concepto de densidad, factores que influyen en la densidad.	Explicación del proceso de la práctica vía video preparado por la catedra (48 horas antes) Explicación y demostración del trabajo a cumplir, antes de iniciar la práctica Resolución de ejercicios referente a la práctica previa ejecución. Reflexionar sobre la Importancia biomédica del manejo de soluciones y manipulación de material en laboratorio	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple) Se adjudica cruces por cada tarea ejecutada Se adjudica cruces por cada ejercicio realizado Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se califica pre informe de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones realizado la final de la practica Informe personal con formato de articulo Mapa conceptual de cada procedimiento

	soluciones de alta concentración con la utilización de balanza y medida de volumen 4. Determina la diferencia de masa en el mismo volumen de sal y azúcar con ayuda de cucharilla, cuchara y balanza 5. Propone nombre de tablas y graficas 6. Grafica la relación de numero de gotas /mL con las diferentes pipetas volumétricas 7. Grafica la relación de densidad y diferentes muestras			
3. Agua, soluciones, diluciones y fotolorimetría.	1. Prepara soluciones m/v en porcentaje con NaCl, glucosa y sacarosa. 2. Diseña tabla con datos de porcentaje, molaridad, osmolaridad de las soluciones preparadas mmol y mOsmol en volumen determinado 3. Diferencia según resultados calculados soluciones de osmolaridad hipertónica, isotónica e hipotónica 4. Realiza diluciones con azul de metileno a diferentes concentraciones 5. Demuestra la correlación según Beer	Características físico químicas del agua El agua como solvente universal Soluciones, unidades físicas Importancia de soluciones de osmolaridad isotónica, hipotónica e hipertónica Ejercicios de soluciones, unidades físicas Ejercicios de conversión de unidades físicas a unidades químicas Características de la luz Ley de Lambert Beer, su aplicación	Explicación del proceso de la práctica vía video preparado por la catedra (48 horas antes) Explicación y demostración del trabajo a cumplir, antes de iniciar la práctica Resolución de ejercicios referente a la práctica previa ejecución. Reflexión sobre la importancia osmolaridad en salud Demostración de ejercicios de diluciones y obtener concentraciones Demostración del efecto de la luz en una solución de azul de metileno Demostración de uso de fotolorímetro Propuesta de diseño de grafica	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple) Se adjudica cruces por cada tarea ejecutada Se adjudica cruces por utilizar criterio en manipulación de materiales Se adjudica cruces por cada ejercicio realizado Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se adjudica cruces por obtener graficas de correlación Absorbancia /concentración Se adjudica cruces por criterio de trazar graficas coherentes Se adjudica cruces por llegar a conclusiones en base a sus resultados Se califica pre informe de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones,

	por lecturas foto colorimétricas 6. Grafica los datos y coloca nombre 7. Obtiene una solución de material biológico (<i>hibisco sabdariffa</i> u otro), determina su concentración con lector manual de solutos. 8. Demuestra la ley de Lambert - Beer por lecturas foto colorimétricas de la solución de materia biológica 9. Propone conclusiones en base a sus resultados			realizado al final de la practica Informe personal con formato de artículo, que incluye cuestionario y Mapa conceptual de cada procedimiento
4. Agua Osmosis y Osmolaridad	1. Prepara soluciones de diferente osmolaridad. 2. Arma dispositivos de osmosis con membrana de <i>Gallus gallus domesticus</i> para separar dos compartimientos. 3. Calcula número de mili moles de agua que se desplazan en el proceso de osmosis/minutos del proceso, con soluciones de diferente osmolaridad. 4. Calcula número de mili moles de agua que se desplazan en el proceso de coloidosmosis/minuto	Características estructurales de la membrana celular Participación de la membrana celular en el proceso de osmosis. Osmolaridad, importancia en la salud Proteínas en la presión oncótica su relación en procesos patológicos Trastornos edematosos. Cálculos de conversiones químicas considerando el manejo de unidades químicas y físicas.	Explicación del proceso de la práctica (10 min) vía video preparado por la catedra (48 horas antes) Explicación y demostración del trabajo a cumplir, antes de iniciar la práctica Resolución de ejercicios referente a la práctica previa ejecución. Reflexión sobre la importancia de osmosis, presión oncótica y osmolaridad en salud. Demostración de uso de dispositivo de osmosis Demostración de obtención de velocidad/ tiempo.	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple) Se adjudica cruces por cada tarea ejecutada Se adjudica cruces por utilizar criterio en manipulación de materiales Se adjudica cruces por cada ejercicio realizado Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se adjudica cruces por obtener graficas de correlación velocidad/tiempo Se adjudica cruces por llegar a conclusiones en base a sus resultados Se califica preinforme de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones, realizado al final de la practica

	s del proceso, con ovoalbumina. 5. Utiliza <i>Solanum tuberosum</i> y <i>Daucus carota</i> para demostrar proceso de osmosis 6. Calcula número de mili moles de agua que se desplazan en el proceso de osmosis/minutos en <i>Solanum tuberosum</i> y <i>Daucus carota</i>, con soluciones de diferente osmolaridad. 7. Ordena datos en tablas 8. Grafica velocidad/tiempo en cada proceso 9. Nombra tablas y graficas			Informe personal con formato de artículo, que incluye cuestionario y Mapa conceptual de cada procedimiento
5. Agua, pH, soluciones amortiguadoras	1. Prepara solución patrón de un ácido débil 2. Prepara solución de base para neutralización 3. Comprende el uso de indicador en la titulación 4. Utiliza ácidos débiles de concentración conocida para titulación (vitC, ácido acetil salicílico, ácido acético) 5. Utiliza material biológico (jugos de cítricos) con ácidos débiles de	Disociación del agua Propiedad Ácidos/ bases Soluciones amortiguadoras Indicadores de pH Cálculos para preparar ácidos y bases a concentraciones de Normalidad Ejercicios para obtener miliequivalentes por neutralización Resolución de problemas de soluciones amortiguadoras Importancia de pH estable en el organismo humano Acidosis respiratoria Acidosis metabólica Alcalosis respiratoria Alcalosis metabólica Notación científica	Explicación del proceso de la práctica (15 min) vía video preparado por la catedra (48 Horas antes) Resolución de ejercicios referente a la práctica previa ejecución Explicación y demostración del trabajo a cumplir, antes de iniciar la práctica Demostración de forma de titulación y cuidados requeridos Demostración de obtener miliequivalentes de $[H^+]$ con los datos obtenidos Demostración de obtener peso molecular de los resultados obtenidos	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple) Se adjudica cruces por cada tarea ejecutada Se adjudica cruces por cada ejercicio realizado Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se adjudica cruces por obtener graficas de correlación mEq/muestras Se adjudica cruces por razonamiento de diferencias en la obtención de peso molecular. Se adjudica cruces por llegar a conclusiones en base a sus resultados

	concentración desconocida 6. Titula muestras con ácidos débiles 7. Realiza cálculos para obtener acidez libre 8. Realiza cálculos para obtener peso molecular de las soluciones con concentración conocida 9. Obtiene soluciones naturales de pigmentos a partir de Hibiscus sabdariffa, Brassica oleracea, Beta bulgaris y dos flores de color 10. Demuestra capacidad de indicador de pH de soluciones naturales 11. Prepara solución amortiguadora 12. Demuestra actividad amortiguadora de solución buffer, líquido biológico en relación al agua		Reflexión de verificación de concentración de soluciones de concentraciones conocidas Reflexión sobre la importancia de pH en el organismo humano Revisión de problemas de salud por desequilibrio de pH Demostración de aplicar notación científica en los resultados obtenidos para mejorar la realización de gráfico	Se adjudica cruces por interpretación en la prueba de indicadores Se adjunta cruces por la interpretación del efecto amortiguador de solución buffer y líquido biológico Se califica pre informe de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones, realizado al final de la practica Informe personal con formato de artículo, que incluye cuestionario y Mapa conceptual de cada procedimiento
6. Métodos de separación de moléculas biológicas Cromatografía	1. Prepara soluciones de aminoácidos de concentración conocida 2. Obtiene extractos de material biológico 3. Prepara eluyente con solventes polares y apolares 4. Realiza procedimiento de cromatografía en papel 5. Realiza cálculo de	Técnicas de separación de moléculas Tipos de cromatografía Solventes apolares y polares Electroforesis Espectroscopia de masas Importancia en el diagnostico medico	Explicación del proceso de la práctica (15 min) vía video preparado por la catedra (48 horas antes) Resolución de ejercicios referente a la práctica previa ejecución Demostración del proceso de practica de forma breve, antes de iniciar la práctica Demostración de realizar cálculo de Rf	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple) Se adjudica cruces por cada tarea ejecutada Se adjudica cruces por cada ejercicio realizado Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se adjudica cruces por obtener cromatogramas

	factor de resolución R _f 6. Ordena datos en tabla 7. Comprende el proceso de cromatografía 8. Interpreta resultados		Reflexión la utilidad de métodos de separación de moléculas Reflexión sobre la importancia biomédica de identificación de moléculas por métodos de separación	Se adjudica cruces por llegar a conclusiones en base a sus resultados Se adjudica cruces por interpretación de cromatogramas Se califica preinforme de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones, realizado al final de la practica Informe personal con formato de articulo, que incluye cuestionario y Mapa conceptual de cada procedimiento
7. Carbohidratos	1. Prepara solución patrón de glucosa (250 mg/dL). 2. Realiza diluciones para obtener 5 concentraciones (200, 150,100,50 mg/dL) de glucosa 3. Prepara muestras biológicas (obtención de muestra sanguínea, jugos naturales, leche) 4. Realiza procedimiento para la reacción con glucosa oxidasa 5. Obtiene resultados por fotolorimetría de soluciones patrón y muestras. 6. Grafica curva patrón de glucosa 7. Calcula concentración de glucosa de las muestras. 8. Prepara soluciones A y B de Fehling.	Características estructurales, físico químicas de carbohidratos Importancia biológica de carbohidratos Clasificación de carbohidratos Relación de carbohidratos y obesidad Relación de carbohidratos con la diabetes Interacción de puentes de hidrogeno con carbohidratos simples Fundamento del método de glucosa oxidasa Fundamento de método de Fehling Ley de Lambert Beer	Explicación de los fundamentos de los métodos utilizados en la práctica y del procedimiento (15 min) vía video preparado por la catedra (48 horas antes) Resolución de ejercicios referente a la práctica previa ejecución Explicación y demostración del trabajo a cumplir, antes de iniciar la práctica Demostración de realizar diluciones Demostración de la forma de utilizar el fotolorímetro Demostración de la forma de titulación Demostración de obtención de resultados Reflexión de la importancia de carbohidratos en la salud	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple) Se adjudica cruces por cada tarea ejecutada Se adjudica cruces por cada ejercicio realizado Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se adjudica cruces por obtener gráfica, correlación absorbancia /concentración y cálculo de resultados. Se adjudica cruces por la interpretación de resultados Se adjudica cruces por llegar a conclusiones en base a sus resultados Se califica pre informe de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones, realizado al final de la practica Informe personal con formato de articulo, que incluye cuestionario y Mapa conceptual de cada procedimiento

	9. Realiza procedimiento para el método Fehling por titulación. 10. Titula muestras patrón y muestras. 11. Realiza cálculos para obtener concentración de azúcares reductores expresados en mg/dL de glucosa.			
8. Lípidos	1. Realiza prueba de solubilidad en 4 tubos con solventes (agua, alcohol cloroformo, éter de petróleo) 2. Diseña tabla de resultados 3. Realiza prueba de presencia de lípidos en agua, leche y aceite con solución sudan III 4. Diseña tabla de resultados de prueba presencia de lípidos 5. Prepara solución de KOH 0,5 N para saponificación 6. Realiza procedimiento de saponificación en aceite u otro lípido 7. Prepara solución CIH 0,5 N para titulación 8. Valora por titulación la concentración de ácidos grasos contenidos en aceite, mantequilla y leche 9. Realiza tratamiento de datos con cálculos de conversión 10. Grafica concentración /muestras	Características estructurales de lípidos Características físico químicas de lípidos Importancia biológica de lípidos Clasificación de lípidos Relación de lípidos y dislipidemias Relación de colesterol y enfermedades cardiovasculares Saponificación Método de titulación de ácidos grasos Reacción de la lipasa	Explicación de los fundamentos de los métodos utilizados en la práctica y del procedimiento (15 min) vía video preparado por la catedra (48 horas antes) Resolución de ejercicios referente a la práctica previa ejecución Explicación y demostración del trabajo a cumplir, antes de iniciar la práctica Explicación de la reacción de lípidos con álcalis Demostración de proceso de titulación y cálculos para la obtención de resultados	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple) Se adjudica cruces por cada tarea ejecutada Se adjudica cruces por cada ejercicio realizado Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se adjudica cruces por obtener gráfica, correlación concentración/ muestras Se adjudica cruces por el ordenamiento de datos en tabla Se adjudica cruces por la interpretación de resultados Se adjudica cruces por llegar a conclusiones en base a sus resultados Se califica pre informe de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones, realizado al final de la practica Informe personal con formato de artículo, que incluye cuestionario y Mapa conceptual de cada procedimiento

9. Proteínas	11. Interpreta resultados 1. Utiliza el pl de proteínas de leche para precipitarlas 2. Prepara muestra sanguínea de un voluntario 3. Realiza procedimiento del método Biuret con muestras de leche, ovoalbumina y suero sanguíneo 4. Realiza lecturas en fotocolorímetro de patrones de proteínas, suero de leche, ovoalbumina y suero sanguíneo por biuret 5. Realiza procedimiento de bromocresol para albumina 6. Realiza lectura en fotocolorímetro de suero sanguíneo, ovoalbúmina y patrones de albumina 7. Procesa datos para obtener concentración de las muestras 8. Grafica curva patrón, concentración/absorbancia 9. Prepara reactivo de ninhidrina 10. Realiza procedimiento con la reacción de ninhidrina con muestras que tienen grupo amino primario y secundario 11. Interpreta resultados	Proteínas, características físicas y químicas Niveles estructurales de las proteínas Características de las proteínas de la sangre (albumina y globulinas) Métodos de estudio de proteínas Enfermedades por mal plegamiento de proteínas Amiloidosis Enfermedades relacionadas a la reducción de albumina	Explicación de los fundamentos de los métodos utilizados en la práctica y del procedimiento (15 min) vía video preparado por la catedra (48 horas antes) Resolución de ejercicios referente a la práctica previa ejecución Explicación y demostración del trabajo a cumplir, antes de iniciar la práctica Explicación de la reacción de proteínas con el cobre y de albumina con bromocresol Demostración de uso de ninhidrina con un aminoácido Ejemplificar el cálculo de obtención de concentración en gráfica y por cálculo de recta.	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple) Se adjudica cruces por cada ejercicio realizado Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se adjudica cruces por realizar la precipitación de proteínas por el pl Se adjudica cruces por realizar el procedimiento Se adjudica cruces por realizar gráfica, correlación concentración/ absorbancia muestras Se adjudica cruces por el cálculo de resultados Se adjudica cruces por realizar procedimiento de ninhidrina Se adjudica cruces por la interpretación de resultados Se adjudica cruces por llegar a conclusiones en base a sus resultados Se califica pre informe de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones, realizado al final de la practica Informe personal con formato de articulo, que incluye cuestionario y Mapa conceptual de cada procedimiento
----------------------------	--	--	--	---

	12. Ordena datos en tablas de forma ordenada 13. Coloca nombres a tablas y graficas			
10. Enzimas Catalasa	1. Arma dispositivo de reacción de catalasa 2. Prepara homogenado de hígado o corazón (60-80 g) 3. Realiza el procedimiento con diferentes cantidades de sustrato y anota volumen de producto en cada caso a tiempo definido 4. Procesa datos con $PV=RTn$ 5. Grafica Velocidad/concentración 6. Obtiene el K_m en gráfica y por calculo 7. Realiza procedimiento a diferentes temperaturas (tiempo 30 seg) 8. Registra volumen de producto a 0,14,40,60 y 84 °C 9. Grafica Velocidad /tiempo 10. Realiza procedimiento a diferentes pH (tiempo 30 seg) 11. Registra volumen de producto a 2,4,7,9 y 11 de pH 12. Grafica Velocidad /pH 13. Interpreta graficas	Enzimas, características generales, cinética de Michaelis y Menten Características estructurales de la catalasa Inhibición enzimática Regulación enzimática Factores que afectan la cinética enzimática Enzimas como marcadores de enfermedades Enzimas en la biotecnología y tratamientos génicos	Explicación de los fundamentos de los procedimientos utilizados en la práctica y del fundamento de reacción (15 min) vía video preparado por la catedra (48 horas antes) Ejemplificar resolución de datos y conversiones para obtener concentración de sustrato y velocidad Demostración del procedimiento en cada caso, antes de iniciar la práctica Explicación de la reacción enzima /sustrato Demostrar uso de pH metro con soluciones acidas y básicas Ejemplificar como realizar las graficas Reflexión de la importancia de enzimas en enfermedades renales, hepáticas Reflexión de importancia de enzimas en la biotecnología	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple) Se adjudica cruces por cada ejercicio realizado Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se adjudica cruces por realizar cada procedimiento con diferentes efectos Se adjudica cruces por realizar gráficas, correlación velocidad/ concentración de sustrato; Velocidad/ temperatura; velocidad/ pH Se adjudica cruces por el cálculo de resultados Se adjudica cruces por la interpretación de resultados Se adjudica cruces por llegar a conclusiones en base a sus resultados Se califica pre informe de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones, realizado al final de la practica Informe personal con formato de articulo, que incluye cuestionario y Mapa conceptual de cada procedimiento

	14. Coloca nombre a tablas y graficas			
11. Enzimas Lipasa Inhibidores	1. Prepara una emulsión con fuente de lípidos (oleaginosa), agua y detergente a pH de 7. 2. Realiza procedimiento a 37 °C con diferentes concentraciones de sustrato 3. Prepara solución de NaOH 0,1 N 4. Prepara solución de ClH 0,1 N 5. Realiza procedimiento de titulación después de cada tratamiento 6. Realiza procedimiento con inhibidor a 37°C con diferentes concentraciones de sustrato. 7. Ordena datos en tabla con inhibidor y sin inhibidor 8. Gráfica Velocidad/concentración y velocidad/concentración con inhibidor 9. Gráfica la relación de 1/V en relación de 1/S con y sin sustrato 10. Interpreta grafica 11. Da nombre a tablas y graficas	Enzimas, características generales, cinética de Michaelis y Menten Características estructurales de la lipasa Inhibición enzimática Regulación enzimática Enzimas como marcadores de enfermedades Enzimas en la biotecnología y tratamientos génicos	Explicación de los fundamentos de los procedimientos utilizados en la práctica y del fundamento de reacción (15 min) vía video preparado por la catedra (48 horas antes) Explicación de procedimiento previo inicio de practica Ejemplificar resolución de datos y conversiones para obtener concentración de sustrato y velocidad Demostración de la titulación con y sin inhibidor Explicación de la reacción enzima /sustrato con y sin inhibidor Ejemplificar como realizar las graficas Reflexión de la importancia de inhibidores en enfermedades Reflexión de importancia de inhibidores como antimicrobianos	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple) Se adjudica cruces por cada preparación y calculo Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se adjudica cruces por realizar cada procedimiento con y sin inhibidor Se adjudica cruces por realizar gráfica, correlación velocidad/ concentración con inhibidor y sin inhibidor Se adjudica cruces por la interpretación de resultados Se adjudica cruces por llegar a conclusiones en base a sus resultados Se califica pre informe de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones, realizado al final de la practica Informe personal con formato de articulo, que incluye cuestionario y Mapa conceptual de cada procedimiento
12. Vitaminas Ácido ascórbico	1. Prepara soluciones de vitamina ácido ascórbico al 1%	Vitaminas, características e importancia Vitaminas liposolubles e hidrosolubles Mecanismos de acción de las vitaminas Características físico químicas de ácido ascórbico	Explicación de los fundamentos de los procedimientos utilizados en la práctica y del	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple)

	- Obtiene soluciones a diferentes concentraciones 2n % (0,1;0,2;0,3;0,4;0,5). - Prepara muestras que contienen vitamina C (2) - Prepara solución titulante con yodo - Prepara indicador (almidón) - Comprende el método de yodometría - Realiza procedimiento de titulación con Yodo en las soluciones de vitamina C - Realiza titulación en muestras con ácido ascórbico - Realiza cálculos para obtener concentración de vitamina C en las muestras - Ordena datos - Gráfica concentración/volumen - Gráfica concentración /muestras - Interpreta resultados	Métodos de estudio de la vitamina C	fundamento de reacción (15 min) vía video preparado por la catedra (48 horas antes) Explicación de procedimiento y cálculos previa practica en pizarra preparada Demostración de la titulación de ácido ascórbico en presencia de indicador Ejemplificar como realizar las gráficas con notación científica Reflexión de la importancia de la vitamina C en enfermedades Reflexión de importancia de encontrar concentración de compuestos en la industria farmacéutica	Se adjudica cruces por cada preparación y calculo Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se adjudica cruces por realizar la titulación y cálculo de datos Se adjudica cruces por la interpretación de resultados Se adjudica cruces por llegar a conclusiones en base a sus resultados Se califica pre informe de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones, realizado al final de la practica Informe personal con formato de articulo, que incluye cuestionario y Mapa conceptual de cada procedimiento
13. Extracción de DNA	- Prepara homogenado de hígado - Prepara solución de NaCl 2M - Comprende el proceso de extracción de DNA - Realiza procedimiento de extracción de DNA - Fija y revela el DNA extraído	DNA, características estructurales Función e importancia de DNA Proceso de replicación Métodos de estudio de DNA	Explicación de los fundamentos del procedimiento de extracción de DNA (15 min) vía video preparado por la catedra (48 horas antes) Explicación de procedimiento y cálculos previa iniciación con pizarra preparada	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple) Se adjudica cruces por cada preparación y calculo Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se adjudica cruces por la interpretación de resultados

	6. Expresa la apariencia de DNA extraído y visto después de una tinción		Demostrar en el microscopio como se observa DNA extraído Reflexión de la importancia de DNA en los seres vivos Reflexión de alteraciones estructurales de DNA con enfermedades y evolución Reflexión de la utilización de PCR como método de identificar material genético	Se adjudica cruces por propuestas relacionadas al tema Se califica pre informe de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones, realizado al final de la practica Informe personal con formato de articulo, que incluye cuestionario y Mapa conceptual de cada procedimiento
14. Digestión de carbohidratos	1. Prepara solución de almidón al 1% 2. Prepara solución de yodo al 5% 3. Realiza soluciones de glucosa a diferentes concentraciones 4. Realiza procedimiento de digestión con pancreatina (amilasa) a 5 tiempos diferentes 5. Desnaturaliza la enzima para terminar la digestión 6. Realiza determinación de glucosa por el método de glucosa oxidasa 7. Gráfica curva patrón de glucosa por foto colorimetría 8. Obtiene concentración de glucosa en el proceso de digestión 9. Detecta almidón en el procedimiento de digestión 10. Comprende el proceso de digestión	Características del almidón Digestión del almidón Características de disacáridos Digestión de disacáridos Características de monosacáridos Relación de carbohidratos con la obesidad Relación de carbohidratos con la diabetes	Explicación de los fundamentos del proceso de digestión de carbohidratos (15 min) vía video preparado por la catedra (48 horas antes) Explicación de procedimiento y cálculos previa iniciación con pizarra preparada Demostración de la detección de almidón con yodo Reflexión de tratamientos propuestos para regular la digestión de carbohidratos Reflexión de la importancia de carbohidratos en la digestión	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple) Se adjudica cruces por cada preparación y calculo Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se adjudica cruces por realizar el procedimiento de digestión con la determinación de producto Se adjudica cruces por realizar el procedimiento, detectando el almidón Se adjudica cruces por la interpretación de resultados Se adjudica cruces por propuestas relacionadas al tema Se califica pre informe de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones, realizado al final de la practica Informe personal con formato de articulo, que incluye cuestionario y Mapa conceptual de cada procedimiento

	11. Ordena datos en tablas			
15. Metabolismo de carbohidratos Fermentación	1. Realiza seguimiento de proceso de fermentación con <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 2. Prepara solución de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 3. Prepara dispositivo para atrapar el producto de fermentación CO₂ 4. Acondiciona el proceso de fermentación de glucosa y sacarosa Obtiene el volumen de CO₂ por $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ atrapado y convierte en moles de CO₂ por PV=RTn 5. Gráficas moles de CO₂/tiempo del proceso de fermentación 6. Ordena datos de pH/tiempo del proceso de fermentación 7. Aplica notación científica para realizar grafica 8. Prepara soluciones de glucosa a diferentes concentraciones para obtener curva patrón por foto colorimetría	Metabolismo de carbohidratos Glucolisis aerobia y anaerobia Fermentación alcohólica Fermentación láctica, importancia en el organismo Causas por las que se presenta la acidosis láctica Ciclo del ácido cítrico	Explicación de los fundamentos del proceso de fermentación, demostración del proceso (15 min) vía video preparado por la catedra (48 horas antes) -Explicación de procedimiento de fermentación y cálculos previa iniciación con pizarra preparada Demostrar el proceso de atrapar CO₂ Reflexión de proceso de fermentación en músculo, importancia biomédica tratamientos propuestos para regular la digestión de carbohidratos Reflexión de acumulación de ácido láctico con la fatiga muscular Reflexión de acidosis láctica Con hipoxia tisular.	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple) Se adjudica cruces por cada preparación y calculo Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se adjudica cruces por realizar el procedimiento de fermentación con la determinación de productos (acidez, CO₂ y glucosa) Se adjudica cruces por la interpretación de resultados Se adjudica cruces por propuestas relacionadas al tema Se califica pre informe de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones, realizado al final de la practica Informe personal con formato de articulo, que incluye cuestionario y Mapa conceptual de cada procedimiento

	9. Determina la concentración de glucosa al inicio y final del proceso por el método de glucosa oxidasa 10. Obtiene concentración de glucosa producida 11. Traduce en conclusiones los resultados			
16. Metabolismo Respiración aerobia	1. Prepara solución de NaOH para atrapar CO ₂ (producto de respiración aerobia) 2. Realiza procedimiento para medir el CO ₂ atrapado por base 3. Titula el NaOH que no atrapo CO ₂ con HCl dispositivo para atrapar CO ₂ 4. Titula el NaOH sin adicionar CO ₂ con HCl 5. Realiza cálculos para obtener moles de CO ₂ producidos en tiempo determinado 6. Ordena datos en tabla 7. Gráfica concentración de CO ₂ /tiempo del proceso de respiración aerobia 8. Comprende y analiza los resultados para llegar a una conclusión 9. Adjudica título a la tabla y grafica	Características del proceso de respiración aerobia Importancia de respiración aerobia, etapas Balance energético de la respiración aerobia Defectos enzimáticos que afectan la respiración celular	Explicación de los fundamentos del proceso de fermentación, demostración del proceso (15 min) vía video preparado por la catedra (48 horas antes) -Explicación de procedimiento de respiración aerobia y cálculos previa iniciación con pizarra preparada Demostrar el proceso de atrapar CO ₂ con NaOH utilizando indicador (1 min) Representar la gráfica esperada en pizarra Cálculos y otros en pizarra preparada Reflexión de consecuencias de proceso de respiración aerobia en la salud Reflexión comparativa de proceso de respiración aerobia en microorganismos importancia biomédica	Examen escrito al inicio de la práctica (3 preguntas de opción múltiple) Se adjudica cruces por cada preparación y calculo Se adjudica cruces por respuestas contestadas Se adjudica cruces por realizar la titulación y realizar cálculos para obtener concentración de CO ₂ . Se adjudica cruces por la interpretación de resultados Se adjudica cruces por propuestas relacionadas al tema Se califica pre informe de grupo de trabajo (4) con objetivos, resultados y conclusiones, realizado al final de la practica Informe personal con formato de articulo, que incluye cuestionario y Mapa conceptual de cada procedimiento
En el mes de junio se adjudica tema de investigación actual para defensa con maqueta, su defensa se programa para las primeras dos semanas del mes de noviembre, se evalúa capacidad de exposición, didáctica, manejo de material, conocimiento, respuestas, para ello se diseño una tabla, se anota 3cruces máximo, 2 cruces suficiente, 1 cruz inadecuado				

Estrategias metodológicas generales

La estrategia principal para llevar a cabo las clases teóricas son exposiciones magistrales con ayuda de audiovisuales, data show, diapositivas, debates de la implicancia de procesos bioquímicos con problemas de salud en cada tema, generación de intercambio de ideas sobre la implicancia de conocimiento de bioquímica con el desarrollo de nuevas tecnologías para preparados de medicamentos eficientes, discusión de la relación de bioquímica y biología molecular con biotecnología y nanotecnología para diagnóstico, intercambio de ideas en la utilización de analitos como marcadores de enfermedades, incentivación de debates en temas biomédicos actuales. En practicas la metodología se lleva cabo con videos demostrativos preparados para cada práctica, demostración breve de procedimientos con ayuda de pizarra preparada previamente, resolución de ejercicios que serán aplicados en cada práctica, reflexiones del impacto de cada práctica en la salud, reflexiones actuales del impacto de la utilización de conocimientos en el desarrollo de nuevas tecnologías, ejemplos de la aplicación de técnicas y métodos en la evaluación de analitos para diagnóstico, incentivación de propuestas para mejorar el orden de datos y realización de graficas, con ejemplo preparado previamente en pizarra, propuestas de formulación de objetivos y conclusiones de cada procedimiento, incentivación de ordenar procedimientos con mapas conceptuales con ejemplos durante cada práctica.

En clases teóricas se utilizan

Los medios e instrumentos necesarios para desarrollar la asignatura son:

Audiovisuales
Data show
Maquetas
Diapositivas
Pacientes simulados
Antisépticos
Otros

Evaluación del aprendizaje general

La evaluación del aprendizaje de las clases teóricas se realiza a través de 4 exámenes parciales y un examen final, con preguntas de opción múltiple, con preguntas concretas, de razonamiento y deducción. La evaluación de prácticas es por competencias la parte operativa con tablas diseñadas para anotar por cruces el cumplimiento de cada actividad, (+++) alto, (++) moderado, (+) bajo. La base de esta evaluación se valora también en los pre informes realizados al terminar cada práctica con valoración de elaboración de objetivos, diseño de tablas y graficas tomando en cuenta el ejemplo que se plasma en pizarra, adjudicación de título a cada práctica y tabla con ayuda de las IAs u otro y del docente responsable. La evaluación de informe es personal, con cumplimiento de instructivo, formato de artículo, con graficas procesadas en Excel. Debe constar de introducción, materiales y métodos, resultados discusión y conclusiones, en adición un cuestionario y mapa conceptual de cada procedimiento con una evaluación de 1 a 10. Un examen al inicio de cada practica con 3 preguntas referentes a la práctica a realizar de opción múltiple. Y evaluación de defensa de un trabajo de investigación de tema actual, se toma en cuenta exposición, presentación de maqueta, conocimiento, manejo de material en la explicación, respuesta a preguntas, participan 2 evaluadores con tablas pre diseñadas, las preguntas deben ser las mismas del mismo tema.

Sistema de evaluación

De diagnóstico	Al iniciar cada practica
De proceso	Exámenes parciales
De resultados	Examen final teórico.
Otros	Ejecución de un protocolo de investigación y ejecución del mismo.

Bibliografía

Bibliografía obligatoria

1. Rodwell VW, Bender DA, Botham KM, Keennelly PJ, Weil PA. HARPER BIOQUIMICA ILUSTRADA 31ª EDICION, 2018 Mc Graw Hill Education LANGE
2. Salcedo L. Guía de Laboratorios y ejercicios de bioquímica, 2024.

Bibliografía complementaria

1. Nelson DL, Cox MM. Lehninger PRINCIPIOS DE BIOQUIMICA, Séptima edición, 2019 Ediciones Omega BCN.
2. Peter J. KENNELLY, Kathleem BOTHAN, Owen Me GUIENESS, Víctor W RODWELL, P Anthony WEIL HARPER'S BIOCHEMISTRY 32nd Edition Me Graw Hill LANGE-2023
3. Peter J. KENNELLY Y, Kathleem SOTHAN, Owen Me GUIENESS, Víctor W RODWELL, P Anthony WEIL HARPER BIOQUÍMICA ILUSTRADA 32.a Edición Me Graw Hill LANGE-2024
4. David L. Nelson. Michael M. Cox LEHNINGER Principies of BIOCHEMISTRY Eighth Edition Macmillan Learning-2022

Recursos electrónicos de aprendizaje

Desde el año 2020, se preparan clases virtuales, sin embargo, generalmente se utilizan de forma independiente, videos, presentación en PowerPoint, revisión de artículos, coordinación de actividades prácticas entre otros, utilizando Google Meet. Para prácticas se prepara video de demostración y se lo sube al espacio virtual utilizando Google drive. Para la elaboración de preinformes, durante las practicas se utilizan las IAs, chat GPT e internet abierto, para los informes se recomienda utilizar xlsx, xlsb o xlsxm.

Cronograma de actividades

Las actividades teóricas de modalidad anual, se programan en base al programa calendarizado dividido en módulos: Estructura y función de proteínas y enzimas, modulo I; cinética, mecanismo, regulación y bioinformática, modulo II (primera evaluación); Bioenergética, modulo III, metabolismo de carbohidratos, modulo IV (segunda evaluación); metabolismo de lípidos , modulo V, metabolismo de proteínas y aminoácidos, modulo VI (tercera evaluación); Biología molecular y biotecnología en medicina, modulo VII (cuarto parcial). Las fechas de cada parcial se programan a inicio de la gestión en coordinación con las cátedras de segundo año, con el fin de que no surjan evaluaciones que coincidan. Las practicas se programan considerando los días feriados y de festejo de la facultad, grupos de 55 estudiantes por día, se divide en grupos alfa y beta por semana intermedia, la organización de los grupos se realiza según consenso con las cátedras de segundo año, 72 hrs antes de cada practica se prepara un video demostrativo de procedimiento y resolución de ejercicios que aborda la siguiente práctica, el link se envía a los estudiantes 48 Hrs antes. Las evaluaciones de cada práctica son cortos a inicio de cada practica para cada grupo, lunes alfa, martes alfa, miércoles alfa, jueves alfa y viernes alfa, de igual forma para el grupo beta. La asignación de la temática de investigación se programa a mediados de junio, enviado vía electrónica con un instructivo de defensa con maqueta. La defensa está programada para las primeras 2 semanas de noviembre.

Normas y reglamentaciones

Las normas y reglamentos para impartir clases de la signatura de Bioquímica y Biología Molecular se basan en los Reglamentos y Normas Universitarias de la Universidad Mayor de San Andrés, respetando una evaluación objetiva del rendimiento progresivo y final del aprendizaje, en función a los objetivos propuestos en el plan global de la asignatura, cumpliendo una evaluación sistemática, continua, formativa, progresiva y coherentemente planificada. Con procedimientos que valoran la formación académica a través de pruebas escritas, demostraciones, practicas diseñadas para que el estudiante realice una revisión teórica y se capacite en resolver ejercicios necesarios para llevar a cabo procedimientos que requiere la asignatura; trabajo de año de temas actuales que tengan impacto en la salud con defensa planificada. Se planifica con cátedras de segundo año para que exista un calendario de evaluación que no coincida con evoluciones al mismo tiempo, respetando el reglamento macro.