Universidad Zaragoza

Curso Académico: 2022/23

26703 - Bioquímica humana

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23
Asignatura: 26703 - Bioquímica humana
Centro académico: 104 - Facultad de Medicina
229 - Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte
Titulación: 304 - Graduado en Medicina
305 - Graduado en Medicina
Créditos: 6.0
Curso: 1
Periodo de impartición: Primer semestre
Clase de asignatura: Formación básica
Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La titulación pretende, entre otros, poner a disposición de los servicios sanitarios, investigadores e industria farmacéutica de profesionales cualificados capaces de resolver todo tipo de problemas relacionados con la salud humana. La disciplina de Bioquímica forma parte del módulo de formación básica y es indispensable para el conocimiento básico de la estructura de las biomoléculas, de las reacciones metabólicas de su síntesis y transformación, de la obtención de la energía y de las bases moleculares de la herencia genética, así como de todos los mecanismos de regulación. La obtención de todos estos principios básicos es importante para el conocimiento de las bases químicas de la vida.

En consecuencia, el objetivo general de esta asignatura es inculcar en los alumnos los fundamentos básicos de todas las moléculas biológicas que en posteriores asignaturas se aplicarán para el estudio de las funciones fisiológicas y de las alteraciones que puedan sufrir en el ser humano.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 3: Salud y bienestar

Meta 3.4 Para 2030, reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante la prevención y el tratamiento y promover la salud mental y el bienestar

- Objetivo 4: Educación de calidad

Meta 4.3 De aquí a 2030, asegurar el acceso igualitario de todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria

Meta 4.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento

Meta 4.7 De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Debido al carácter básico de esta asignatura, la superación de esta disciplina debe capacitar a los alumnos para el seguimiento del resto de asignaturas específicas de la titulación.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Con objeto de comprender bien los contenidos del programa que se describirá posteriormente, es recomendable que los alumnos de enseñanza secundaria hayan cursado las asignaturas de Biología y Química, con especial hincapié en la Química Orgánica.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Básicas y Generales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Transversales

a. INSTRUMENTALES

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad de organización y planificación
3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
4. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
5. Resolución de problemas
6. Toma de decisiones

b. PERSONALES

7. Trabajo en equipo
8. Habilidades en las relaciones interpersonales
9. Razonamiento crítico

c. SISTÉMICAS

10. Aprendizaje autónomo
11. Adaptación a nuevas situaciones
12. Creatividad

Específicas

CE01 - Conocer la estructura y función celular. Biomoléculas. Metabolismo. Regulación e integración metabólica.

CE03- Comunicación celular. Membranas excitables.

CE05 - Manejar material y técnicas básicas de laboratorio.

CE06 - Interpretar una analítica normal.

CE07 - Reconocer con métodos macroscópicos, microscópicos y técnicas de imagen la morfología y estructura de tejido, órganos y sistemas

CE08 - Realizar pruebas funcionales, determinar parámetros vitales e interpretarlos

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1. Es capaz de identificar y conocer la estructura de las biomoléculas, las reacciones metabólicas de transformación y síntesis de dichas biomoléculas, así como los mecanismos de regulación.
2. Ha llegado a conocer los mecanismos de obtención de energía metabólica.
3. Describir las bases moleculares de la herencia genética.
4. Es capaz de manejarse en un laboratorio bioquímico y de realizar las técnicas bioquímicas más básicas.
5. Es capaz de utilizar las fuentes de información biomédicas: Capacidad de búsqueda de bibliografía en el catálogo

de publicaciones PubMed (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/) para la revisión de un tema. Conocimientos suficientes de inglés para poder entender la terminología científica de una revista biomédica internacional.

6. Iniciar el conocimiento de las aplicaciones médicas de la Bioquímica: Diferenciar los valores bioquímicos normales de sus variaciones patológicas.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Contribuirán junto con el resto de competencias adquiridas en las materias del Biología, Fisiología y Farmacología a la capacitación de los alumnos para el manejo en todos los aspectos biológicos básicos y que tendrán aplicación posterior en el ejercicio profesional.

También contribuyen, junto con el resto de módulos disciplinares, a la capacitación de los alumnos para el desempeño de los perfiles profesionales del Título de Graduado en Medicina.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

1) Prueba escrita de evaluación parcial y final. Se realizará un examen parcial consistente en 40 preguntas de test de respuesta simple, que incluirá los contenidos tratados en los bloques I y II de la asignatura y en los seminarios. El examen parcial será voluntario. Los estudiantes que superen esta prueba eliminarán esta parte de la materia, y se examinarán solo del segundo parcial (bloques III-VI) en las convocatorias de examen final. Este segundo parcial consistirá de nuevo en 40 preguntas de test de respuesta simple.

Los estudiantes que no hayan superado el primer parcial se examinarán en la primera convocatoria de examen final (enero-febrero) mediante examen único (bloques I a VI) del programa que consistirá en 60 preguntas de tipo test. Los estudiantes que no superen esta prueba deberán presentarse a la segunda convocatoria en las mismas condiciones.

La superación de la prueba escrita acreditará el logro de los resultados de aprendizaje 1, 2, 3 y 6 y será evaluada siguiendo los siguientes criterios y niveles de exigencia. La calificación en cada uno de los parciales será de 0 a 10, situándose el aprobado en el 5. No se promediarán los parciales en caso de que uno de ellos esté suspendido. El promedio de las notas de los parciales, o la nota del examen final, supondrá el 80% de la nota final del estudiante en la asignatura. Para poder superar la asignatura, el resultado de este cálculo deberá ser igual o superior a 4.

Prueba escrita de evaluación de las prácticas que se hayan realizado en el laboratorio mediante la resolución de cuestionarios administrados al final de la práctica o el día del examen final (10 preguntas test). La superación de esta prueba acreditará el logro del resultado de aprendizaje 4 y será evaluada siguiendo los siguientes criterios y niveles de exigencia. La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 10% de la nota final del estudiante en la asignatura. Esta nota se sumará siempre y cuando 1) hayan superado la evaluación de teoría descrita en la sección anterior, y 2) se haya obtenido una puntuación mayor de 4.5 en el test de conocimientos prácticos. La asistencia a las prácticas de laboratorio se considera obligatoria.

3) Evaluación de la capacidad de manejo de fuentes de información mediante la realización de trabajos tutelados. La superación de esta prueba acreditará el logro del resultado de aprendizaje 5 y será evaluada siguiendo los siguientes criterios y niveles de exigencia. La participación en estos trabajos se considera obligatoria. La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 10% de la nota final del estudiante en la asignatura. Esta nota se sumará siempre y cuando 1) hayan superado la evaluación de teoría descrita en la sección anterior, y 2) el trabajo haya obtenido una calificación superior a 4.5.

Por tanto, si se dan las condiciones mencionadas (evaluación de teoría aprobada), se sumarán las calificaciones ponderadas de las tres pruebas, para obtener la nota final.

En la segunda convocatoria se aplicará el mismo sistema de calificación ponderada de las distintas actividades para el cálculo de la nota final. Se guardarán las calificaciones de los trabajos tutelados y de las prácticas en el caso de que estén aprobadas. Los estudiantes que hayan superado el primer parcial solo tendrán que examinarse del segundo parcial en esta segunda convocatoria.

Los estudiantes que hayan estado matriculados previamente en la asignatura (sin superarla) tendrán obligación de realizar todas las actividades de aprendizaje programadas, salvo autorización expresa por parte del profesor coordinador de la asignatura.

Las evaluaciones finales en Zaragoza son propuestas por el Centro y aparecerán en el siguiente enlace:

https://medicina.unizar.es/primer-curso

Las evaluaciones finales en Huesca son propuestas por el Centro y aparecerán en el siguiente enlace:

https://fccsyd.unizar.es/horarios-y-calendarios-medicina

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

- Las actividades programas durante el curso, son las mismas en los diferentes grupos de la Facultad de Medicina de Zaragoza y en la Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca.
- La asignatura está estructurada en clases magistrales participativas, prácticas en el laboratorio de Bioquímica, seminarios y la realización y presentación de trabajos tutelados.
- Los materiales de apoyo a la explicación de los contenidos teóricos estarán a disposición del estudiante en la página de la asignatura del Anillo Digital Docente (ADD) (según el profesor, también en el Servicio de Reprografía del centro), al menos con 1 semana de antelación al inicio de cada apartado, con objeto de que el alumno la revise con detalle antes de la correspondiente clase.
- Los seminarios se organizarán en sesiones de 2 horas y en ellos se ampliará información sobre la estructura y propiedades de las biomoléculas.
- Las prácticas se realizarán en sesiones de 2 horas por cada grupo de 15 alumnos. Las prácticas se evalúan por asistencia, siendo ésta obligatoria, y mediante la resolución de un cuestionario que se realizará al final de la práctica o el mismo día que el examen final (test 10 preguntas).
- Los trabajos tutelados se realizarán individualmente y estarán relacionados con el manejo de la información relativa a un problema concreto en el ámbito de la Bioquímica Humana. Se valorará la capacidad de síntesis, la utilización de repositorios de información científica de calidad contrastada, y la utilización de recursos gráficos para la exposición de los contenidos.

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1- Clase presenciales teóricas: 30 horas

2- Seminarios y resolución de casos clínicos: 4 horas

3- Prácticas de laboratorio: 8 horas

Todo alumno será informado sobre los riesgos que puede tener la realización de las prácticas de esta asignatura, así como si se manejan productos peligrosos y qué hacer en caso de accidente, y deberá firmar el compromiso a cumplir con las normas de trabajo y seguridad para poder realizarlas. Para más información, consultar la información para estudiantes de la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales: http://uprl.unizar.es/estudiantes.html

4- Trabajos tutelados: 5 horas

5- Tutorías: 9 horas

6- Evaluación: 4 horas

7. Estudio o trabajo autónomo del alumno: 90 horas

4.3. Programa

BLOQUE I

AMINOÁCIDOS Y PROTEINAS

Tema 1 .- Aminoácidos.- Estructura, propiedades y clasificación de los aminoácidos proteinogénicos. Estereoquímica. Propiedades ácido-base de los aminoácidos.

Tema 2 .- Proteínas.- Composición de las proteínas. Clasificación. Diversidad funcional de las proteínas. La estructura primaria. El enlace peptídico. Propiedades ácido-base de los péptidos. Péptidos de interés biológico.

Tema 3 .- Conformación espacial de las proteínas.- Conformaciones regulares del esqueleto polipeptídico: las estructuras secundarias en a-hélice y la hoja plegada b. Hélice del colágeno. Tipo de fuerzas no covalentes que determinan y estabilizan la estructura secundaria.

Tema 4 .- Conformación de las proteínas globulares: Estructura terciaria y cuaternaria.- La mioglobina: estructura. Unión del grupo hemo a la proteína y al oxígeno. Estructura cuaternaria: la hemoglobina. Tipos de hemoglobinas. Estructura terciaria de las globinas. Curvas de saturación por oxígeno de la mioglobina y hemoglobina. Regulación de la oxigenación de la hemoglobina. Efecto Bohr. Hemoglobina fetal y hemoglobina S. Talasemias.

Tema 5 .- Enzimas.- Propiedades generales de los enzimas. Especificidad. Clasificación y nomenclatura. Distribución de los enzimas. Isoenzimas. Los enzimas en el diagnóstico clínico. Cuantificación de enzimas.

Tema 6 .- Propiedades cinéticas de los enzimas.- Catálisis y mecanismos de acción enzimática. Cinética enzimática:

ecuación de Michaelis-Menten y sus transformaciones. Influencia del pH, temperatura y concentración de enzima en la velocidad de reacción enzimática. Inhibidores de los enzimas.

Tema 7 .- Regulación de la actividad enzimática.- Regulación metabólica. Inducción, represión y desrepresión. Proenzimas. Antienzimas. Retroalimentación y modificación covalente.

Tema 8 .- Vitaminas.- Vitaminas hidrosolubles y su papel coenzimático. Estructura y función. Vitaminas liposolubles. Estructura y función.

BLOQUE II

ALMACENAJE Y UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA

Tema 9 .- Ácidos nucleicos.- Estructura y propiedades de nucleósidos y nucleótidos. Estructura del DNA: la doble hélice. Superenrollamiento del DNA. Topoisomerasas. Estructura de la cromatina. RNA: estructura y tipos. Degradación de ácidos nucleicos.

Tema 10 .- Replicación del DNA.- Características generales de la replicación: semiconservativa, bidireccional. Mecanismo de replicación del DNA de procariotas. Primosoma y replisoma. Reparación del DNA. Origen de replicación.

Tema 11 .- Transcripción del DNA: la síntesis de RNA.- Transcripción en procariotas. Modificaciones post-transcripcionales de rRNAs y tRNAs. Ribozimas.

Tema 12 .- Traducción del mensaje genético: biosíntesis de proteínas.- El código genético. La maquinaria de traducción: moléculas implicadas. Activación y unión de aminoácidos al tRNA: aminoacil tRNA sintetasas. Síntesis de proteínas en procariotas. Modificaciones postraduccionales. Caracteres diferenciales de la síntesis de proteínas en eucariotas. Inhibidores de la síntesis de proteínas.

Tema 13 .- Sistema genético mitocondrial.- Organización genética. Replicación y transcripción del DNA de mamíferos. Procesamiento de RNAs. Regulación de la expresión.

BLOQUE III

INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO INTERMEDIARIO

Tema 14 .- Metabolismo intermediario: Concepto. Rutas catabólicas, anabólicas y anfibólicas. Bioenergética: Procesos exergónicos y endergónicos. Acoplamiento energético. Compuestos ricos en energía: características químicas. Grupos químicos transferidos. Tipos de enlaces ricos en energía. Enzimas y coenzimas que participan en los procesos de oxidorreducción biológicos.

BLOQUE IV

METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS

Tema 15 .- Glucolisis.- Captación de la glucosa por los tejidos. Etapas de la glucolisis. Destinos metabólicos del piruvato. Regulación metabólica y hormonal de la glucolisis. Estequiometría y balance energético. Ciclo de Cori. Incorporación de otras hexosas a la vía glucolítica. Oxidación del piruvato a acetil-CoA.

Tema 16 .- Ciclo del ácido cítrico.- Significado del ciclo en el contexto del metabolismo intermediario. Localización celular. Reacciones metabólicas y su regulación. Rendimiento energético del ciclo. Reacciones anapleróticas.

Tema 17 .- Oxidación biológica y cadena respiratoria.- Componentes de la cadena respiratoria. Secuencia de los componentes de la cadena respiratoria. Fosforilación oxidativa. Estructura y función de la sintetasa del ATP. Hipótesis quimiosmótica. Sistemas de transporte específico de la membrana mitocondrial interna: translocasas. Sistema de lanzaderas mitocondriales. Rendimiento de ATP en la oxidación total de la glucosa. Especies de oxígeno reactivas, defensas antioxidantes y enfermedad humana.

Tema 18 .- Gluconeogénesis.- Reacciones específicas. Regulación metabólica y hormonal. Estequiometría y balance energético. Diferencias enzimáticas entre la glucolisis y la gluconeogénesis. Alteraciones de la gluconeogénesis en el hombre.

Tema 19 .- Metabolismo del glucógeno y su regulación.- Reserva de glucógeno en el organismo y su papel funcional. Glucogenolisis. Glucogenogénesis. Regulación hormonal del metabolismo del glucógeno en el músculo y en el hígado. Sistema de la glucógeno fosforilasa. Sistema de la glucógeno sintetasa. Desfosforilación de los sistemas: fosfatasas. Glucogenosis.

Tema 20 .- Vía de las pentosas fosfato.- Reacciones de la fase oxidativa. Reacciones de la fase no oxidativa. Mecanismos reguladores. Defectos enzimáticos. Vía del ácido glucurónico.

Tema 21 .- Metabolismo de los heterósidos.- Características generales. Biosíntesis de glicoproteínas: N-glicanos y O-glicanos. Control de la biosíntesis de glicoproteínas. Catabolismo de las glicoproteínas. Biosíntesis y degradación de proteoglicanos. Mucopolisacaridosis.

BLOQUE V

METABOLISMO DE LOS LIPIDOS

Tema 22 .- Metabolismo del tejido adiposo y movilización de las grasas.- Lipolisis. Regulación hormonal de la lipolisis. Destino de los productos de la lipolisis.

Tema 23.- Oxidación de los ácidos grasos.- Activación de los ácidos grasos en el citosol y transporte a las mitocondrias. La carnitina como molécula transportadora. ?-oxidación en mitocondrias de los ácidos grasos saturados de cadena par e impar. Rendimiento energético.

Tema 24.- Metabolismo de los cuerpos cetónicos.- Cetogénesis. Utilización de los cuerpos cetónicos por los tejidos extrahepáticos: cetolisis. Regulación de la ?-oxidación de ácidos grasos y de la cetogénesis.

Tema 25.- Biosístesis de los ácidos grasos: lipogénesis.- Biosíntesis de ácidos grasos saturados de cadena par e impar. Procedencia del acetil-CoA y del NADPH para la lipogénesis. Formación de malonil-CoA. Componentes enzimáticos y coenzimáticos de la ácido graso sintasa. Reacciones metabólicas. Regulación de la síntesis de ácidos grasos. Elongación de la cadena del ácido graso. Biosíntesis de ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados.

Tema 26.- Biosíntesis de los eicosanoides.- Precursores de los eicosanoides. Metabolismo del ácido araquidónico. Biosíntesis de eicosanoides: vía de la ciclooxigenasa y vía de la lipoxigenasa. Catabolismo de los eicosanoides. Mecanismo de acción de los eicosanoides y sus implicaciones clínicas.

Tema 27.- Metabolismo de los lípidos complejos.- Biosíntesis de triacilglicéridos. Biosíntesis de fosfoacilglicéridos: vía de novo y vía de ahorro. Degradación de fosfoacilglicéridos. Biosíntesis y degradación de esfingolípidos.

Tema 28.- Metabolismo del colesterol.- Balance de colesterol en el organismo. Biosíntesis de colesterol. Formación del mevalonato. Transformación del mevalonato en escualeno. Transformación del escualeno en colesterol. Control de la síntesis del colesterol: la HMG-CoA reductasa. Transporte del colesterol. Enfermedades provocadas por las alteraciones del metabolismo del colesterol.

Tema 29.- Derivados del colesterol con significación fisiológica en el organismo humano.- Ácidos biliares. Biosíntesis de ácidos biliares primarios y secundarios. Regulación de la síntesis de ácidos biliares. Recirculación enterohepática. Excreción de colesterol. Hormonas esteroideas de la corteza suprarrenal y de las gónadas: biosíntesis y degradación. Biosíntesis de 1, 25- dihidroxicolecalciferol.

Tema 30.- Integración del metabolismo lipídico.- Transporte exógeno y endógeno de lípidos. Control metabólico en el hígado. Degeneración grasa del hígado. Transporte reverso de colesterol.

BLOQUE VI

METABOLISMO DE COMPUESTOS NITROGENADOS

Tema 31 .- Reacciones generales del catabolismo de los aminoácidos.- Reacciones de transaminación. Desaminación oxidativa. Descarboxilación. Destino del amoniaco. Formación de glutamina y excreción de ión amonio. Ciclo de la urea y su regulación. Defectos enzimáticos del ciclo de la urea.

Tema 32 .- Destino del esqueleto carbonado de los aminoácidos.- Rutas de incorporación del esqueleto carbonado de los aminoácidos a nivel de diversos intermediarios metabólicos. Aminoácidos glucogénicos y cetogénicos..

Tema 33 .- Conversión de aminoácidos en productos especializados.- Formación de creatina y creatinina. Excreción de creatinina como función de la masa muscular. El triptófano: precursor de serotonina. Síndrome carcinoide maligno o argentafinoma. Metabolismo del g-aminobutirato.

Tema 34 .- Metabolismo de las purinas y pirimidinas.-

Tema 35.- Metabolismo de la Hemoglobina.- Biosíntesis y regulación de porfirinas y del grupo hemo. Porfirias: definición y clasificación. Biosíntesis de hemoglobina. Catabolismo de la hemoglobina: Metabolismo de la bilirrubina y formación de pigmentos biliares. Ictericias.

Programa práctico Facultad de Medicina

Práctica 1. Cuantificación de proteínas totales en suero.

Práctica 2.- Electroforesis de proteínas plasmáticas.

Práctica 3.- Caso clínico: Enzimología clínica.

Práctica 4.- Caso clínico: déficit de vitamina B12 y toxicidad de la vitamina D.

Práctica 5.- Extracción y aislamiento de DNA.

Práctica 6.- Caracterización de azúcares reductores.

Práctica 7.- Caso clínico: Metabolismo de hidratos de carbono.

Seminario 1: ADN mitocondrial y enfermedades mitocondriales.

Seminario 2: Clasificación, propiedades estructurales y funcionales de los glúcidos.

Seminario 3: Estructuras y funciones de los lípidos.

Trabajo tutorizado 1: Del genoma al metaboloma.

Trabajo tutorizado 2: Uso de carbohidratos en una persona con dieta hipercalórica, rica en grasa.

Trabajo tutorizado 3: Elige tu molécula lipídica favorita y describe sus características en 2 folios por las dos caras. (Nombre, estructura, biosíntesis, localización, papel biológico, implicaciones en patología, farmacología etc con referencias bibliográficas en estilo Vancouver). No puede haber repetición.

Trabajo tutorizado 4: Ciclo de la urea. Vínculos con el ciclo del ácido cítrico.

Programa práctico Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte

Práctica 1: Introducción al trabajo en el laboratorio.

Práctica 2: Manejo del pH-metro. Curva de titulación de un aminoácido.

Práctica 3: Determinación cuantitativa de proteínas.

Práctica 4: Obtención e hidrólisis del almidón.

Práctica 5: Electroforesis de proteínas.

Práctica 6: Determinación de la actividad enzimática.

Seminario1: Formulación de glúcidos.

Seminario2: Formulación de lípidos.

Seminario3: Formulación de ácidos nucleicos.

Seminario4: Interrelaciones metabólicas.

Trabajo tutorizado

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Los horarios y calendarios oficiales pueden ser consultados en las páginas web de los centros:

Facultad de Medicina de Zaragoza: https://medicina.unizar.es/primer-curso

Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte de Huesca: https://fccsyd.unizar.es/horarios-y-calendarios-medicina

Calendario orientativo de actividades de la asignatura

Esta planificación temporal se adaptará a la disponibilidad temporal efectiva según el calendario oficial

Semana	Teoría	Prácticas	Seminarios	Trabajos tutelados	Evalua
1	Bloque I	Distribución actividades		Distribución trabajos tutelados	
2	Bloque I		Seminario proteínas		
3	Bloque I		Seminario carbohidratos		
4	Bloque I Bloque II		Seminario carbohidratos		
5	Bloque II		Seminario lípidos		
6	Bloque II Bloque III		Seminario lípidos		Evaluación p
7	Bloque III Bloque IV	Prácticas laboratorio			

8	Bloque IV	Prácticas laboratorio			
9	Bloque IV	Prácticas laboratorio			
10	Bloque IV Bloque V	Prácticas laboratorio			
11	Bloque V	Prácticas laboratorio			
12	Bloque V Bloque VI	Prácticas laboratorio			
13	Bloque VI	Prácticas laboratorio		Corrección trabajos tutelados	
14	Bloque VI	Prácticas laboratorio			Evaluación f

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

LA BIBLIOGRAFÍA ACTUALIZADA DE LA ASIGNATURA SE CONSULTA A TRAVÉS DE LA PÁGINA WEB DE LA BIBLIOTECA

http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=26703