

Química Orgánica y Biológica: Estructura y Función de las Proteínas

Ciencias Exactas y Naturales | Química | para estudiantes de educación técnica/tecnológica | 4 semanas

Descripción del Curso

Este curso ofrece una introducción profunda a la química orgánica y biológica enfocada en la estructura molecular de las proteínas y sus funciones biológicas. Está diseñado para estudiantes de educación técnica y tecnológica interesados en comprender las bases químicas que sustentan las funciones vitales de las proteínas en los organismos vivos.

A lo largo de cuatro semanas, el curso aborda desde los conceptos fundamentales de la química orgánica relacionados con las proteínas hasta la clasificación detallada de estas biomoléculas según su complejidad, forma y función. Se promueve un enfoque metodológico activo que combina exposiciones teóricas, análisis crítico, actividades prácticas y estudio de casos para facilitar la comprensión y aplicación de los contenidos.

Al finalizar, los estudiantes serán capaces de analizar y explicar la estructura molecular de las proteínas, identificar sus propiedades físicas y químicas, y clasificar las proteínas según diversos criterios. Esto les permitirá aplicar estos conocimientos en contextos técnicos relacionados con la biología molecular, la biotecnología y áreas afines.

Objetivos Generales

- Describir la estructura química básica de las proteínas y los niveles de organización estructural.
- Analizar las propiedades físicas y químicas de las proteínas en relación con sus funciones biológicas.
- Clasificar detalladamente las proteínas según su composición, forma y función biológica.
- Explicar la importancia biológica de las proteínas en sistemas vivos desde una perspectiva química.

Competencias

- Analizar la estructura molecular de las proteínas identificando sus componentes y niveles de organización.
- Explicar las propiedades físicas y químicas de las proteínas en relación con su función biológica.
- Clasificar las proteínas según su complejidad, composición, forma y función.
- Interpretar información científica relacionada con la química orgánica aplicada a biomoléculas.
- Aplicar conceptos de química orgánica para resolver problemas relacionados con proteínas en contextos técnicos.

Requerimientos

- Conocimientos básicos de química general (átomos, enlaces químicos, moléculas).
- Comprensión elemental de la biología celular y molecular.

- Acceso a materiales didácticos proporcionados por el docente (libros, artículos, recursos digitales).
- Herramientas para toma de apuntes y realización de actividades (cuaderno, computadora con acceso a internet).

Unidades del Curso

Unidad 1: Introducción a la Química Orgánica y Biomoléculas

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar los principales elementos químicos y grupos funcionales presentes en las biomoléculas, utilizando esquemas y modelos moleculares.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir la estructura química básica de las macromoléculas biológicas, con énfasis en las proteínas, mediante la explicación de sus componentes y enlaces químicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar las características estructurales y funcionales de las biomoléculas principales (proteínas, lípidos, carbohidratos y ácidos nucleicos) a partir de análisis de sus propiedades químicas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de clasificar las proteínas según su composición y estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria, apoyándose en diagramas y ejemplos prácticos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar la importancia biológica de las proteínas en los sistemas vivos, relacionando su estructura química con su función biológica mediante ejemplos concretos.

Contenidos Temáticos

1. Fundamentos de la Química Orgánica

- **Concepto y alcance de la química orgánica:** Definición, importancia y relación con las biomoléculas.
- **Elementos químicos en la química orgánica:** Carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo y su relevancia en biomoléculas.
- **Estructura del átomo y enlaces químicos:** Enlaces covalentes, iónicos y de hidrógeno. Enfoque en enlaces covalentes y enlaces peptídicos.
- **Grupos funcionales fundamentales:** Hidroxilo, carboxilo, amino, sulfhidrilo, fosfato, carbonilo y su papel en la química biológica.

2. Biomoléculas: Componentes y Estructura Química

- **Definición y clasificación de biomoléculas:** Macromoléculas biológicas y sus funciones básicas.
- **Carbohidratos:** Estructura básica (monosacáridos), enlaces glicosídicos, funciones energéticas y estructurales.
- **Lípidos:** Tipos principales (ácidos grasos, triglicéridos, fosfolípidos), estructura y función en membranas celulares.
- **Ácidos nucleicos:** Composición (nucleótidos), estructura básica de ADN y ARN, función genética.
- **Proteínas:** Estructura química básica de aminoácidos, enlace peptídico, formación de polipéptidos.

3. Estructura y Clasificación de las Proteínas

- **Composición de las proteínas:** Aminoácidos y sus propiedades químicas.
- **Estructura primaria:** Secuencia lineal de aminoácidos y su importancia.
- **Estructura secundaria:** Formación de alfa hélices y láminas beta mediante enlaces de hidrógeno.
- **Estructura terciaria:** Plegamiento tridimensional, interacciones entre cadenas laterales.
- **Estructura cuaternaria:** Asociación de varias cadenas polipeptídicas.
- **Clasificación de proteínas según composición y estructura:** Simples, conjugadas, fibrosas, globulares y membranales.

4. Función Biológica de las Proteínas

- **Relación entre estructura y función:** Cómo las estructuras determinan la función biológica.
- **Funciones principales de las proteínas:** Enzimas, transporte, estructura, señalización, defensa inmunitaria.
- **Ejemplos concretos:** Hemoglobina, colágeno, anticuerpos, enzimas digestivas.
- **Importancia biológica y aplicaciones:** Rol en la salud, biotecnología y medicina.

Actividades

Actividad 1: Identificación de elementos y grupos funcionales en biomoléculas

Objetivo: Identificar los principales elementos químicos y grupos funcionales presentes en biomoléculas usando esquemas y modelos moleculares.

Descripción:

- Se entregan a los estudiantes modelos moleculares (físicos o digitales) de diferentes biomoléculas.
- Los estudiantes deben identificar y etiquetar los elementos químicos y grupos funcionales que observan en cada modelo o esquema.
- Luego, en una breve exposición, explican la importancia de cada grupo funcional en la biomolécula respectiva.

Organización: Parejas

Producto esperado: Etiquetas y esquema anotado con grupos funcionales y elementos.

Duración estimada: 1 hora

Actividad 2: Construcción y análisis de macromoléculas biológicas

Objetivo: Describir la estructura química básica de las macromoléculas biológicas, con énfasis en proteínas, explicando sus componentes y enlaces.

Descripción:

- Proveer materiales para construir modelos de carbohidratos, lípidos, ácidos nucleicos y proteínas (pueden ser kits o software).

- Los estudiantes construyen las macromoléculas y señalan los enlaces químicos responsables de mantener su estructura.
- Se realiza una reflexión escrita sobre las diferencias y similitudes en la estructura química de las diferentes macromoléculas.

Organización: Grupos pequeños (3-4 estudiantes)

Producto esperado: Modelos construidos y reporte con análisis comparativo.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 3: Clasificación y diagramación de proteínas

Objetivo: Clasificar proteínas según su composición y estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria usando diagramas y ejemplos prácticos.

Descripción:

- Se entregan a los estudiantes diagramas en blanco de las estructuras de proteínas y ejemplos reales de proteínas conocidas.
- Los estudiantes completan los diagramas identificando las diferentes estructuras y clasifican las proteínas según sus características.
- Preparan una presentación breve explicando la clasificación y la importancia estructural de cada nivel.

Organización: Individual o parejas

Producto esperado: Diagramas completos y presentación oral o escrita.

Duración estimada: 1.5 horas

Actividad 4: Relacionando estructura y función de proteínas en ejemplos biológicos

Objetivo: Explicar la importancia biológica de las proteínas en sistemas vivos relacionando su estructura química con su función mediante ejemplos concretos.

Descripción:

- Los estudiantes investigan ejemplos específicos de proteínas (ej. hemoglobina, colágeno, enzimas).
- Realizan un análisis escrito sobre cómo la estructura química de cada proteína le permite cumplir su función biológica.
- Se realiza un debate donde se discuten las aplicaciones médicas o biotecnológicas relacionadas con estas proteínas.

Organización: Grupos pequeños

Producto esperado: Informe escrito y participación en debate.

Duración estimada: 2 horas

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre elementos químicos, grupos funcionales y biomoléculas.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto con preguntas de opción múltiple y respuesta abierta.

Instrumento sugerido: Prueba escrita de diagnóstico al inicio de la unidad.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en la identificación de grupos funcionales, construcción de modelos, clasificación de proteínas y análisis de función.

Cómo se evalúa: Observación directa durante actividades, revisión de productos parciales (modelos, esquemas, reportes), autoevaluación y coevaluación entre pares.

Instrumento sugerido: Rúbricas para evaluación de actividades prácticas y participación en debates.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Comprensión integral de la estructura y función de las biomoléculas, especialmente proteínas, y capacidad para relacionar estructura con función.

Cómo se evalúa: Examen escrito que incluye preguntas de desarrollo, análisis de diagramas, y resolución de casos prácticos relacionados con proteínas.

Instrumento sugerido: Examen final escrito y presentación de un proyecto corto donde expliquen la función biológica de una proteína específica.

Unidad 2: Estructura Molecular de las Proteínas

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir los componentes fundamentales de las proteínas, incluyendo aminoácidos y enlaces peptídicos, mediante esquemas y modelos básicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de distinguir y explicar los cuatro niveles de estructura proteica (primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria) apoyándose en ejemplos representativos y diagramas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar la relación entre la estructura molecular de las proteínas y su función biológica, evaluando casos específicos de proteínas conocidas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de clasificar proteínas según su estructura y función, utilizando criterios técnicos y biológicos para realizar comparaciones sencillas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar conceptos de química orgánica para explicar la importancia de la estructura proteica en procesos biológicos, mediante la elaboración de informes breves y presentaciones.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a las proteínas y su importancia biológica

- Definición y función general de las proteínas en los organismos vivos.

- Importancia de la estructura molecular para la función proteica.
- Relación entre química orgánica y biología en el estudio de proteínas.

2. Componentes fundamentales de las proteínas

- Estructura química de los aminoácidos:
 - Grupos funcionales: grupo amino, grupo carboxilo, cadena lateral (R).
 - Propiedades de los aminoácidos según la naturaleza de su cadena lateral (polar, no polar, ácida, básica).
 - Isomería y configuración espacial (L y D).
- Enlace peptídico:
 - Formación del enlace peptídico mediante reacción de condensación.
 - Características químicas del enlace peptídico (rigidez, planaridad, polaridad).
 - Direccionalidad de las cadenas polipeptídicas (extremos N-terminal y C-terminal).
- Modelos y esquemas básicos para representar aminoácidos y enlaces peptídicos.

3. Niveles de estructura de las proteínas

- Estructura primaria:
 - Definición: secuencia lineal de aminoácidos.
 - Importancia para la función y plegamiento posterior.
 - Ejemplos y representación con diagramas de secuencia.
- Estructura secundaria:
 - Tipos principales: hélice alfa, lámina beta y giros beta.
 - Interacciones responsables: puentes de hidrógeno entre grupos amida y carbonilo.
 - Ejemplos visuales y esquemas ilustrativos.
- Estructura terciaria:
 - Plegamiento tridimensional de una cadena polipeptídica.
 - Interacciones involucradas: enlaces disulfuro, interacciones hidrofóbicas, puentes salinos y puentes de hidrógeno.
 - Ejemplos de proteínas con estructura terciaria representativa.
- Estructura cuaternaria:
 - Asociación de múltiples cadenas polipeptídicas.
 - Ejemplos: hemoglobina, insulina, colágeno.
 - Importancia funcional y estabilidad estructural.

4. Relación entre estructura molecular y función biológica de las proteínas

- Cómo la estructura determina la función: ejemplos de proteínas enzimáticas, estructurales y de transporte.

- Casos específicos:
 - Hemoglobina y transporte de oxígeno.
 - Enzimas y sitios activos.
 - Colágeno en tejidos conectivos.
- Efectos de modificaciones estructurales y mutaciones en la función proteica.

5. Clasificación de proteínas según estructura y función

- Proteínas fibrosas vs globulares: características y ejemplos.
- Proteínas simples y conjugadas (con grupos prostéticos).
- Criterios técnicos y biológicos para la clasificación.
- Comparación sencilla entre diferentes tipos de proteínas con base en estructura y función.

6. Aplicación de conceptos de química orgánica en la explicación de la estructura proteica

- Rol de los enlaces covalentes y no covalentes en la estabilidad y función de las proteínas.
- Reacciones químicas relevantes: formación y ruptura de enlaces peptídicos, enlaces disulfuro.
- Importancia de la química orgánica para entender procesos biológicos que involucran proteínas.
- Elaboración de informes breves y presentaciones para comunicar conceptos aprendidos.

Actividades

Actividad 1: Construcción de modelos de aminoácidos y enlaces peptídicos

Objetivo: Identificar y describir los componentes fundamentales de las proteínas mediante modelos básicos.

Descripción:

- Proveer a cada estudiante o pareja con kits de modelado molecular o materiales para construir modelos (plastilina, alambres, etc.).
- Construir modelos de al menos tres aminoácidos diferentes, destacando los grupos funcionales.
- Simular la formación de un enlace peptídico entre dos aminoácidos y describir la reacción de condensación.
- Presentar y explicar los modelos contruidos frente al grupo, enfatizando la estructura y función de cada parte.

Organización: Parejas

Producto esperado: Modelos físicos de aminoácidos y enlace peptídico con explicación oral o escrita.

Duración: 90 minutos

Actividad 2: Diagramas y esquemas de los niveles de estructura proteica

Objetivo: Distinguir y explicar los cuatro niveles de estructura proteica apoyándose en ejemplos representativos y diagramas.

Descripción:

- Dividir a los estudiantes en grupos pequeños.
- Asignar a cada grupo uno o dos niveles de estructura proteica para investigar y representar gráficamente.
- Elaborar esquemas o dibujos que expliquen claramente las características y ejemplos de su nivel asignado.
- Cada grupo expone su trabajo, generando una síntesis colectiva de los cuatro niveles.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Carteles o presentaciones con diagramas claros y explicaciones de los niveles de estructura.

Duración: 2 horas

Actividad 3: Análisis de casos para relacionar estructura y función proteica

Objetivo: Analizar la relación entre estructura molecular y función biológica evaluando casos específicos.

Descripción:

- Presentar a los estudiantes varios casos de proteínas conocidas (p.ej. hemoglobina, colágeno, enzimas digestivas).
- Discutir en grupos cómo la estructura de cada proteína determina su función.
- Elaborar un informe breve que resuma el análisis y conclusiones.
- Compartir los informes con la clase para reforzar conceptos.

Organización: Grupos de 3 estudiantes

Producto esperado: Informe escrito breve por grupo.

Duración: 2 horas

Actividad 4: Clasificación y comparación de proteínas

Objetivo: Clasificar proteínas según su estructura y función usando criterios técnicos y biológicos.

Descripción:

- Proveer una lista de proteínas con sus características estructurales y funcionales.
- Individualmente o en parejas, clasificar las proteínas en fibrosas, globulares, simples y conjugadas.
- Realizar una tabla comparativa que incluya estructura, función y ejemplos.
- Presentar la tabla y justificar la clasificación realizada.

Organización: Individual o parejas

Producto esperado: Tabla comparativa con clasificación y justificación.

Duración: 90 minutos

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre aminoácidos, enlaces peptídicos y estructura básica de proteínas.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto de preguntas de opción múltiple y verdadero/falso.

Instrumento sugerido: Test escrito o digital (10-15 preguntas).

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en la comprensión de niveles estructurales, construcción de modelos, análisis de casos y clasificación de proteínas.

Cómo se evalúa: Observación directa durante actividades, revisión de productos (modelos, diagramas, informes, tablas), retroalimentación continua.

Instrumento sugerido: Rúbricas para evaluar modelos, diagramas, informes y tablas; listas de cotejo para participación y trabajo en equipo.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Dominio global de los objetivos de la unidad: identificación, explicación, análisis, clasificación y aplicación de conceptos relacionados con la estructura molecular de las proteínas.

Cómo se evalúa: Examen escrito con preguntas abiertas, ejercicios de análisis y aplicación; presentación oral o informe final sobre un caso práctico.

Instrumento sugerido: Prueba escrita y rúbrica para evaluación de presentaciones e informes.

Unidad 3: Propiedades Físicas y Químicas de las Proteínas

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir las propiedades físicas de las proteínas, como solubilidad y punto isoelectrico, mediante ejemplos prácticos en diferentes condiciones ambientales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y explicar los tipos de enlaces químicos y fuerzas intermoleculares presentes en las proteínas, relacionándolos con su estabilidad y función biológica.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar cómo las propiedades químicas de las proteínas influyen en su comportamiento biológico mediante la interpretación de casos y experimentos sencillos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar las características físicas y químicas de diferentes proteínas para clasificar su tipo y función biológica en contextos técnicos.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a las propiedades físicas y químicas de las proteínas

- Definición y importancia de las propiedades físicas y químicas en las proteínas.
- Relación entre estructura y función de las proteínas.

2. Propiedades físicas de las proteínas

- **Solubilidad de las proteínas**

- Concepto de solubilidad y factores que la afectan (temperatura, pH, fuerza iónica).
- Ejemplos de solubilidad en proteínas comunes (albumina, globulinas).
- Prácticas para observar la solubilidad en diferentes condiciones ambientales.

- **Punto isoelectrico (pI)**

- Definición y explicación del punto isoelectrico.
- Importancia del pI para la solubilidad y precipitación de proteínas.
- Cálculo sencillo del pI en aminoácidos y proteínas simples.

3. Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares en proteínas

- **Tipos de enlaces químicos en proteínas**

- Enlace peptídico: formación y características.
- Enlaces covalentes adicionales: puentes disulfuro.

- **Fuerzas intermoleculares**

- Puentes de hidrógeno.
- Interacciones hidrofóbicas.
- Fuerzas de Van der Waals.
- Interacciones iónicas o electrostáticas.

- **Relación de enlaces y fuerzas con estabilidad y función biológica**

- Cómo afectan estas interacciones la estructura secundaria, terciaria y cuaternaria.
- Ejemplos de proteínas con diferentes tipos de enlaces y sus funciones.

4. Propiedades químicas y comportamiento biológico de las proteínas

- **Reactividad química de grupos funcionales en proteínas**

- Grupos amino, carboxilo, y grupos R reactivos.
- Modificaciones químicas: fosforilación, glicosilación y su impacto funcional.

- **Interpretación de casos y experimentos sencillos**

- Análisis de casos de desnaturalización por cambios químicos.
- Estudio de experimentos sobre cambios de pH y su efecto en la actividad proteica.

5. Comparación y clasificación de proteínas según sus propiedades físicas y químicas

- **Características físicas y químicas para clasificación**

- Clasificación según solubilidad, pI y estabilidad.
- Relación entre propiedades y función biológica en contextos técnicos (industria, salud, biotecnología).

- **Ejemplos prácticos de comparación entre proteínas**

- Comparación entre proteínas globulares y fibrosas.
- Estudio de casos técnicos para determinar función a partir de propiedades.

Actividades

Actividad 1: Experimentando la solubilidad de proteínas en diferentes condiciones

Objetivo: Describir las propiedades físicas de las proteínas, como solubilidad y punto isoeléctrico, mediante ejemplos prácticos en diferentes condiciones ambientales.

Descripción:

- Preparar soluciones de proteínas comerciales (ejemplo: albúmina de huevo, caseína) en agua.
- Modificar el pH de las soluciones usando soluciones buffer o ácidos/bases diluidas y observar cambios en la solubilidad.
- Variar la temperatura de las soluciones y anotar los efectos sobre la solubilidad.
- Registrar resultados y discutir cómo el pH y la temperatura afectan la solubilidad de las proteínas.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto esperado: Informe con observaciones, tabla de resultados y conclusiones.

Duración estimada: 2 horas.

Actividad 2: Identificación y análisis de enlaces y fuerzas en estructuras proteicas

Objetivo: Identificar y explicar los tipos de enlaces químicos y fuerzas intermoleculares presentes en las proteínas, relacionándolos con su estabilidad y función biológica.

Descripción:

- Revisión de modelos físicos o virtuales de proteínas para identificar enlaces peptídicos, puentes disulfuro y fuerzas intermoleculares.
- Elaborar un mapa esquemático donde se señalen estos enlaces y fuerzas en la estructura.
- Analizar cómo cada tipo de enlace contribuye a la estabilidad de la proteína y discutir ejemplos funcionales.

Organización: Parejas.

Producto esperado: Mapa esquemático y breve exposición oral o escrita.

Duración estimada: 1.5 horas.

Actividad 3: Análisis de casos prácticos sobre el comportamiento químico de proteínas

Objetivo: Analizar cómo las propiedades químicas de las proteínas influyen en su comportamiento biológico mediante la interpretación de casos y experimentos sencillos.

Descripción:

- Presentar casos de estudio donde proteínas cambian su actividad por modificaciones químicas o cambios ambientales (ejemplo: desnaturalización por calor o pH extremo).

- Interpretar los datos experimentales o descripciones y responder preguntas guiadas sobre el efecto de las modificaciones en la función proteica.
- Discutir en grupo las respuestas y elaborar conclusiones.

Organización: Individual con discusión en grupo.

Producto esperado: Respuestas escritas y resumen grupal.

Duración estimada: 1.5 horas.

Actividad 4: Comparación y clasificación de proteínas en contextos técnicos

Objetivo: Comparar las características físicas y químicas de diferentes proteínas para clasificar su tipo y función biológica en contextos técnicos.

Descripción:

- Proporcionar fichas técnicas o información de diferentes proteínas (solubilidad, pI, estructura, función).
- Analizar y comparar las propiedades para clasificar las proteínas en globulares o fibrosas, y según su función biológica.
- Presentar un informe o exposición en la que se justifique la clasificación y la relación con aplicaciones prácticas en la industria o salud.

Organización: Grupos de 3 estudiantes.

Producto esperado: Informe y presentación grupal.

Duración estimada: 2 horas.

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre estructura de proteínas, enlaces químicos básicos y propiedades generales.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto escrito con preguntas de opción múltiple y respuesta abierta.

Instrumento sugerido: Prueba diagnóstica de 10 preguntas al inicio de la unidad.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en la comprensión de las propiedades físicas y químicas, capacidad de análisis y aplicación práctica.

- Revisión de informes y mapas esquemáticos de las actividades prácticas.
- Participación en discusiones y resolución de casos.
- Retroalimentación continua sobre entregables parciales.

Instrumento sugerido: Listas de cotejo para actividades, rúbricas para informes, observación directa y registros de participación.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral de las propiedades físicas y químicas de las proteínas, capacidad de análisis y síntesis, y aplicación en contextos técnicos.

Cómo se evalúa: Examen escrito que incluye preguntas conceptuales, problemas de cálculo de pI, interpretación de casos y clasificación de proteínas, junto con presentación oral o informe final grupal.

Instrumento sugerido: Examen escrito y rúbrica para presentación o informe final.

Unidad 4: Clasificación y Funciones Biológicas de las Proteínas

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir los diferentes tipos de proteínas según su complejidad y composición química, utilizando ejemplos representativos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de clasificar proteínas en función de su forma y función biológica, aplicando criterios técnicos y científicos adecuados.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar la relación entre la estructura y la función biológica de las proteínas en contextos técnicos y biológicos específicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar la aplicabilidad de diversos tipos de proteínas en procesos biológicos y tecnológicos, justificando su importancia en sistemas vivos.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a las proteínas: estructura y funciones generales

- Definición de proteínas y su importancia en los seres vivos.
- Breve repaso de la estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.
- Relación general entre estructura y función biológica.

2. Clasificación de proteínas según su complejidad y composición química

- Proteínas simples: definición y características.
 - Ejemplos: albúminas, globulinas, histonas.
- Proteínas conjugadas: definición y tipos según el grupo prostético.
 - Glicoproteínas: estructura y función.
 - Lipoproteínas: composición y ejemplos.
 - Metaloproteínas: importancia del ion metálico.
 - Fosfoproteínas y nucleoproteínas: características y ejemplos.
- Proteínas fibrosas vs globulares: diferencias en estructura y composición.

3. Clasificación de proteínas según su forma y función biológica

- Proteínas estructurales
 - Colágeno, queratina y elastina: función y aplicaciones técnicas.
- Proteínas enzimáticas
 - Características y ejemplos relevantes (amilasa, lipasa).
 - Relación entre estructura de sitio activo y función catalítica.
- Proteínas de transporte
 - Hemoglobina y mioglobina: estructura y función en transporte de gases.
- Proteínas de defensa
 - Anticuerpos y proteínas del sistema inmunológico.
- Proteínas contractiles y motoras
 - Actina y miosina: función y estructura relacionada.
- Proteínas reguladoras y hormonales
 - Ejemplos y sus funciones en la regulación celular.

4. Análisis de la relación entre estructura y función biológica de las proteínas

- Ejemplos ilustrativos de cómo cambios estructurales afectan la función (p. ej. mutaciones, desnaturalización).
- Importancia de la conformación tridimensional para la actividad biológica.
- Casos de estudio en contextos técnicos y biológicos (por ejemplo, enzimas industriales, proteínas en alimentos).

5. Aplicabilidad de diferentes tipos de proteínas en procesos biológicos y tecnológicos

- Uso de enzimas en la industria alimentaria, farmacéutica y biotecnológica.
- Proteínas estructurales en biomateriales y su importancia técnica.
- Uso de proteínas de transporte y almacenamiento en aplicaciones médicas y biológicas.
- Importancia de proteínas en la nutrición y salud humana.

Actividades

Actividad 1: Mapa conceptual de clasificación de proteínas

Objetivo: Identificar y describir los diferentes tipos de proteínas según su complejidad y composición química.

Descripción:

- En grupos pequeños, los estudiantes investigarán y elaborarán un mapa conceptual que incluya la clasificación de proteínas simples y conjugadas, con ejemplos, características y funciones.
- Presentarán el mapa al resto del grupo explicando cada categoría y sus ejemplos.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto esperado: Mapa conceptual impreso o digitalizado con explicación oral.

Duración estimada: 90 minutos.

Actividad 2: Estudio de casos sobre función y forma de proteínas

Objetivo: Clasificar proteínas en función de su forma y función biológica aplicando criterios técnicos.

Descripción:

- Se entregarán a los estudiantes fichas con descripciones breves de diferentes proteínas (p.ej. colágeno, hemoglobina, amilasa, anticuerpos).
- Por parejas, analizarán cada proteína para identificar su clasificación según forma y función, justificando con base en la estructura.
- Se realizará una puesta en común para discutir las respuestas y aclarar conceptos.

Organización: Parejas.

Producto esperado: Lista clasificada con justificación escrita.

Duración estimada: 60 minutos.

Actividad 3: Análisis de la relación estructura-función en proteínas

Objetivo: Analizar la relación entre la estructura y función biológica de las proteínas en contextos técnicos y biológicos.

Descripción:

- Se presentarán casos de estudio donde una proteína cambia su función debido a modificaciones estructurales (mutaciones, desnaturalización).
- Los estudiantes, en grupos, analizarán el impacto de estos cambios y propondrán aplicaciones o consecuencias en la industria o la salud.
- El grupo elaborará un informe breve y expondrá sus conclusiones.

Organización: Grupos de 4 estudiantes.

Producto esperado: Informe escrito y presentación oral.

Duración estimada: 120 minutos.

Actividad 4: Debate sobre la aplicabilidad de proteínas en la tecnología y la biología

Objetivo: Explicar la aplicabilidad de diversos tipos de proteínas en procesos biológicos y tecnológicos, justificando su importancia.

Descripción:

- Dividir la clase en dos grupos: uno a favor del uso de proteínas en biotecnología e industria y otro que plantee retos o limitaciones.
- Cada grupo investigará y preparará argumentos basados en ejemplos concretos de proteínas y sus aplicaciones.
- Se realizará un debate moderado donde cada grupo expondrá sus puntos y responderá preguntas.

Organización: Dos grupos grandes o equipos.

Producto esperado: Participación activa en debate y resumen escrito de argumentos.

Duración estimada: 90 minutos.

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre proteínas, su estructura y función básica.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto con preguntas de opción múltiple y verdadero/falso sobre conceptos básicos.

Instrumento sugerido: Test diagnóstico digital o en papel (10-15 preguntas).

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en la identificación, clasificación y análisis de proteínas durante las actividades.

Cómo se evalúa: Revisión de mapas conceptuales, listas clasificatorias, informes de análisis y participación en debates.

Instrumento sugerido: Rúbricas de evaluación para cada actividad que valoren claridad, precisión, argumentación y aplicación de conceptos.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Capacidad para identificar y describir tipos de proteínas, clasificar según forma y función, analizar estructura-función y explicar aplicabilidad.

Cómo se evalúa: Examen escrito teórico-práctico con preguntas abiertas, análisis de casos y preguntas de desarrollo; además, entrega de un trabajo integrador donde se explique la función y aplicación de una proteína seleccionada.

Instrumento sugerido: Prueba escrita y trabajo de investigación con rúbrica que incluya criterios de comprensión, análisis crítico y aplicación.