

Ácidos Nucleicos: Estructura y Función en la Química Biológica

Ciencias Naturales | Química | para estudiantes de media (15-17 años) | 4 semanas

Descripción del Curso

Este curso está diseñado para estudiantes de educación media técnica interesados en profundizar en la química orgánica y biológica, con un enfoque particular en los ácidos nucleicos. A lo largo de cuatro semanas, los estudiantes explorarán la estructura molecular de los ácidos nucleicos, comprendiendo las bases químicas que sustentan su función en los organismos vivos.

El curso está dirigido a jóvenes de 15 a 17 años que cursan el 6° año en la asignatura de Química, quienes buscan entender cómo la estructura molecular influye en las propiedades físicas y químicas de estas biomoléculas esenciales. A través de metodologías participativas, que incluyen análisis, modelado molecular y discusión de casos prácticos, se fomentará un aprendizaje activo y crítico.

Al finalizar, los estudiantes serán capaces de identificar y describir la composición y organización de ADN y ARN, analizar cómo su estructura determina sus propiedades y funciones biológicas, y aplicar este conocimiento para explicar procesos bioquímicos fundamentales. Este curso proporciona una base sólida para futuros estudios en biología molecular, bioquímica y ciencias de la salud.

Objetivos Generales

- Reconocer y describir la estructura molecular de los ácidos nucleicos, identificando sus componentes principales.
- Analizar cómo la composición química de los ácidos nucleicos influye en sus propiedades físicas y químicas.
- Explicar la función de los ácidos nucleicos en los procesos biológicos fundamentales, basándose en su estructura molecular.
- Interpretar y comunicar información científica relacionada con los ácidos nucleicos utilizando terminología apropiada.

Competencias

- Identificar y describir la estructura molecular de los ácidos nucleicos (ADN y ARN) utilizando modelos y esquemas.
- Analizar la relación entre la estructura química de los ácidos nucleicos y sus propiedades físicas y químicas.
- Explicar las funciones biológicas de los ácidos nucleicos con base en su estructura molecular.
- Aplicar el conocimiento de los ácidos nucleicos para interpretar procesos bioquímicos y genéticos fundamentales.
- Utilizar terminología científica adecuada para comunicar conceptos relacionados con los ácidos nucleicos.

- Desarrollar habilidades de observación, análisis crítico y síntesis de información científica en el contexto de la química biológica.

Requerimientos

- Conocimientos básicos de química orgánica, como estructura molecular y enlaces químicos.
- Familiaridad con conceptos elementales de biología celular y genética.
- Acceso a materiales didácticos como modelos moleculares (físicos o digitales), libros de texto y recursos visuales.
- Habilidades básicas en lectura comprensiva y análisis de textos científicos.
- Materiales para actividades prácticas: papel, lápices, colores, y acceso a laboratorio o simuladores digitales.

Unidades del Curso

Unidad 1: Introducción a los Ácidos Nucleicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de definir qué son los ácidos nucleicos y describir su importancia biológica en los seres vivos mediante ejemplos simples.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y nombrar los componentes básicos de los ácidos nucleicos (nucleótidos, bases nitrogenadas, azúcar y grupo fosfato) a partir de modelos o diagramas proporcionados.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar de manera básica la función general de los ácidos nucleicos en la transmisión de la información genética utilizando terminología científica adecuada.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar y contrastar las diferencias principales entre ADN y ARN mediante un cuadro sinóptico o esquema.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a los Ácidos Nucleicos

- Definición de ácidos nucleicos: Presentación general sobre qué son los ácidos nucleicos y su clasificación en ADN y ARN.
- Importancia biológica: Explicación sencilla del papel fundamental de los ácidos nucleicos en los seres vivos, incluyendo ejemplos básicos como la herencia genética y la síntesis de proteínas.

2. Componentes básicos de los Ácidos Nucleicos

- Nucleótidos: Definición y explicación de que son las unidades básicas que forman los ácidos nucleicos.

- Bases nitrogenadas: Descripción de las cuatro bases principales (adenina, timina, citosina, guanina) en el ADN y la sustitución de timina por uracilo en el ARN.
- Azúcar: Diferenciación entre desoxirribosa en el ADN y ribosa en el ARN.
- Grupo fosfato: Función y ubicación en la estructura del nucleótido.
- Modelos y diagramas: Uso de representaciones visuales para identificar cada componente.

3. Función general de los Ácidos Nucleicos

- Transmisión de información genética: Explicación básica del proceso mediante el cual el ADN almacena la información genética y el ARN participa en la síntesis de proteínas.
- Terminología científica: Uso de términos clave como "replicación", "transcripción" y "traducción" simplificados para el nivel de los estudiantes.

4. Comparación entre ADN y ARN

- Diferencias estructurales: Comparación entre doble hélice y cadena simple, tipos de azúcar y bases nitrogenadas presentes.
- Diferencias funcionales: Roles específicos del ADN y ARN en la célula.
- Elaboración de cuadro sinóptico o esquema: Representación visual para sintetizar las diferencias y similitudes.

Actividades

Actividad 1: "¿Qué son los Ácidos Nucleicos?"

Objetivo: Definir qué son los ácidos nucleicos y describir su importancia biológica.

Descripción:

- Iniciar con una breve charla introductoria sobre los ácidos nucleicos.
- Mostrar ejemplos simples en imágenes o videos (por ejemplo, herencia familiar, plantas, animales).
- Pedir a los estudiantes que en parejas redacten una definición corta con sus propias palabras y mencionen al menos dos ejemplos de la importancia biológica.
- Compartir y discutir las definiciones en grupo.

Organización: Parejas

Producto esperado: Definición escrita y ejemplos de importancia biológica en una hoja o cuaderno.

Duración: 30 minutos

Actividad 2: "Construyendo un Nucleótido"

Objetivo: Identificar y nombrar los componentes básicos de los ácidos nucleicos a partir de modelos o diagramas.

Descripción:

- Proporcionar a cada estudiante o grupo pequeño materiales para construir modelos (pueden ser piezas de papel recortado, plastilina, bloques o kits de moléculas).

- Guiar la construcción de un nucleótido, identificando y nombrando el grupo fosfato, el azúcar y la base nitrogenada.
- Mostrar diagramas para relacionar el modelo con la estructura real.
- Solicitar que etiqueten cada parte en el modelo.

Organización: Individual o grupos pequeños (3-4 estudiantes)

Producto esperado: Modelo físico o dibujo con etiquetas de los componentes del nucleótido.

Duración: 45 minutos

Actividad 3: "Explicando la Función de los Ácidos Nucleicos"

Objetivo: Explicar de manera básica la función general de los ácidos nucleicos en la transmisión de la información genética.

Descripción:

- Presentar un esquema simplificado del proceso de replicación, transcripción y traducción.
- Dividir la clase en grupos y asignar a cada uno una función (replicación, transcripción o traducción).
- Cada grupo debe preparar una explicación sencilla con palabras clave para presentar al resto de la clase.
- Realizar la presentación y resolver dudas.

Organización: Grupos de 4-5 estudiantes

Producto esperado: Presentación oral breve con explicación clara y uso de términos científicos adecuados.

Duración: 50 minutos

Actividad 4: "Cuadro Sinóptico: ADN vs ARN"

Objetivo: Comparar y contrastar las diferencias principales entre ADN y ARN mediante un cuadro sinóptico o esquema.

Descripción:

- Entregar información básica sobre las características del ADN y ARN.
- Explicar cómo construir un cuadro sinóptico o esquema comparativo.
- En parejas, los estudiantes elaboran un cuadro sinóptico que incluya estructura, componentes, y funciones principales.
- Presentar los cuadros y discutir en clase.

Organización: Parejas

Producto esperado: Cuadro sinóptico o esquema comparativo entregado en hoja o digital.

Duración: 40 minutos

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre ácidos nucleicos y conceptos relacionados.

Cómo se evalúa: Preguntas orales o escritas breves al inicio de la unidad, tipo cuestionario corto con preguntas como "¿Qué sabes sobre ADN y ARN?", "¿Para qué crees que sirven los ácidos nucleicos?"

Instrumento sugerido: Cuestionario de 5-7 preguntas abiertas y cerradas.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Comprensión de conceptos a lo largo de la unidad mediante actividades prácticas y participación.

Cómo se evalúa: Observación directa durante actividades, revisión de modelos y cuadros sinópticos, participación en discusiones y presentaciones.

Instrumento sugerido: Rúbrica para evaluar modelos y presentaciones, lista de cotejo para participación y comprensión.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Dominio de los objetivos de la unidad: definición de ácidos nucleicos, identificación de componentes, explicación de función y comparación ADN-ARN.

Cómo se evalúa: Prueba escrita con preguntas teóricas y prácticas (ej. identificar partes en un diagrama, explicar funciones, completar cuadro sinóptico).

Instrumento sugerido: Examen escrito de opción múltiple, preguntas de respuesta corta y ejercicios para completar o crear esquemas.

Unidad 2: Estructura Molecular del ADN y ARN

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir la composición química de los nucleótidos que forman el ADN y ARN, utilizando esquemas y tablas comparativas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar la estructura de doble hélice del ADN, señalando las bases nitrogenadas y las interacciones que estabilizan esta conformación, mediante la elaboración de modelos visuales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar las variaciones estructurales del ARN con el ADN, destacando las diferencias en su composición y función, a través de un informe escrito.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar diagramas y representaciones moleculares para comunicar la organización molecular de los ácidos nucleicos empleando terminología científica adecuada.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a los Ácidos Nucleicos

- Definición y función general del ADN y ARN en las células
- Importancia de los ácidos nucleicos en la transmisión y expresión de la información genética

2. Composición Química de los Nucleótidos

- Estructura básica de un nucleótido: grupo fosfato, azúcar y base nitrogenada
- Tipos de azúcares: desoxirribosa en ADN y ribosa en ARN
- Clasificación de las bases nitrogenadas: purinas (adenina y guanina) y pirimidinas (timina, citosina y uracilo)
- Comparación de nucleótidos que forman ADN y ARN mediante esquemas y tablas

3. Estructura Molecular del ADN

- Modelo de doble hélice: descubrimiento y características principales
- Emparejamiento de bases nitrogenadas: adenina con timina, guanina con citosina
- Interacciones que estabilizan la doble hélice: puentes de hidrógeno y fuerzas de apilamiento
- Orientación antiparalela de las cadenas y dirección 5' a 3'
- Representación y elaboración de modelos visuales del ADN

4. Estructura Molecular del ARN

- Diferencias estructurales con el ADN: cadena simple, presencia de uracilo en lugar de timina, ribosa como azúcar
- Variantes de ARN: mensajero (ARNm), ribosómico (ARNr) y de transferencia (ARNt)
- Formas y plegamientos del ARN que permiten funciones específicas
- Relación entre estructura y función del ARN

5. Comparación entre ADN y ARN

- Comparación detallada en cuanto a composición química, estructura y función
- Importancia biológica de las diferencias estructurales
- Elaboración de tablas comparativas y esquemas explicativos

6. Interpretación de Diagramas y Representaciones Moleculares

- Lectura y análisis de diagramas moleculares del ADN y ARN
- Terminología científica adecuada para describir la organización molecular
- Comunicación clara y precisa de la estructura molecular a través de gráficos y textos

Actividades

Actividad 1: Construcción y Análisis de Esquemas de Nucleótidos

Objetivo: Identificar y describir la composición química de los nucleótidos que forman el ADN y ARN.

Descripción:

- El docente proporcionará materiales impresos o digitales con estructuras químicas básicas de nucleótidos.
- Los estudiantes deberán construir esquemas detallados de nucleótidos de ADN y ARN, identificando sus componentes: grupo fosfato, azúcar (desoxirribosa o ribosa) y base nitrogenada.

- Posteriormente, elaborarán tablas comparativas que resalten las diferencias y similitudes entre nucleótidos de ADN y ARN.

Organización: Individual o en parejas.

Producto esperado: Esquemas dibujados y tabla comparativa clara y completa.

Duración estimada: 1 hora.

Actividad 2: Elaboración de Modelos Visuales de la Doble Hélice del ADN

Objetivo: Explicar la estructura de doble hélice del ADN señalando bases nitrogenadas e interacciones que estabilizan la conformación.

Descripción:

- Se proporcionarán materiales para construir modelos físicos simples (palitos, esferas, plastilina, etc.) o se utilizarán programas de modelado molecular digital.
- Los estudiantes representarán las dos cadenas antiparalelas, bases nitrogenadas y puentes de hidrógeno entre ellas.
- Deberán explicar en clase cómo las interacciones mantienen la estructura estable.

Organización: Grupos pequeños (3-4 estudiantes).

Producto esperado: Modelo físico o digital del ADN y exposición oral breve.

Duración estimada: 1.5 horas.

Actividad 3: Informe Comparativo entre ADN y ARN

Objetivo: Comparar variaciones estructurales del ARN con el ADN, destacando diferencias en composición y función.

Descripción:

- Los estudiantes investigarán funciones y estructuras específicas del ARN y ADN.
- Redactarán un informe donde comparen ambos ácidos nucleicos, apoyándose en información científica y esquemas.
- Deberán incluir aspectos como tipo de azúcar, bases nitrogenadas, estructura y función biológica.

Organización: Individual.

Producto esperado: Informe escrito con introducción, desarrollo, tablas o esquemas, y conclusión.

Duración estimada: 2 horas (incluye investigación y redacción).

Actividad 4: Interpretación y Comunicación de Diagramas Moleculares

Objetivo: Interpretar diagramas y representaciones moleculares para comunicar la organización molecular de los ácidos nucleicos con terminología científica adecuada.

Descripción:

- Se entregarán diversos diagramas y representaciones moleculares del ADN y ARN.
- Los estudiantes analizarán los diagramas, identificando componentes y explicando su función usando vocabulario científico.

- Realizarán presentaciones orales o escritas donde comuniquen sus interpretaciones.

Organización: Parejas o grupos de tres.

Producto esperado: Presentación oral o texto explicativo con uso correcto de terminología científica.

Duración estimada: 1 hora.

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre estructura básica y función general de ácidos nucleicos.

Cómo se evalúa: Cuestionario con preguntas abiertas y de opción múltiple sobre nucleótidos, ADN y ARN.

Instrumento sugerido: Prueba escrita breve (15-20 minutos) al inicio de la unidad.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Procesos y avances durante el aprendizaje en actividades prácticas y análisis.

- Revisión y retroalimentación de esquemas y tablas comparativas en Actividad 1.
- Observación y guía durante la construcción del modelo de ADN en Actividad 2.
- Revisión de borradores del informe comparativo en Actividad 3 con retroalimentación escrita.
- Evaluación de presentaciones o textos en la Actividad 4, enfocándose en uso adecuado de terminología.

Instrumentos sugeridos: Listas de cotejo, rúbricas y retroalimentación oral y escrita.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Logro de los objetivos de la unidad en conjunto.

- Examen escrito con preguntas de identificación, explicación y comparación de estructuras nucleotídicas, doble hélice y ARN.
- Entrega y evaluación del informe escrito comparativo entre ADN y ARN.
- Presentación o entrega del modelo visual de la doble hélice con explicación.

Instrumentos sugeridos: Prueba escrita, rúbrica para informe y rúbrica para presentación/modelo.

Unidad 3: Propiedades Físicas y Químicas de los Ácidos Nucleicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir las propiedades térmicas de los ácidos nucleicos, como la estabilidad y el punto de fusión, mediante la interpretación de gráficos y datos experimentales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar la influencia de la estructura molecular en la solubilidad y reactividad química de los ácidos nucleicos, utilizando ejemplos específicos de bases nitrogenadas y enlaces fosfodiéster.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar la relación entre las propiedades físicas y químicas de los ácidos nucleicos y su función biológica, mediante la comparación de diferentes tipos de ácidos nucleicos (ADN y ARN).
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar y comunicar información científica sobre las propiedades físicas y químicas de los ácidos nucleicos utilizando terminología adecuada en presentaciones escritas o orales.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a las propiedades físicas y químicas de los ácidos nucleicos

- Definición y relevancia de las propiedades físicas y químicas en la función biológica de los ácidos nucleicos.
- Breve repaso de la estructura básica del ADN y ARN para contextualizar las propiedades.

2. Propiedades térmicas de los ácidos nucleicos

- Concepto de estabilidad térmica en ácidos nucleicos.
- Punto de fusión (T_m): definición y factores que influyen.
- Interpretación de gráficos de desnaturalización térmica del ADN y ARN.
- Relación entre la secuencia de bases y la estabilidad térmica.

3. Influencia de la estructura molecular en la solubilidad y reactividad química

- Estructura molecular de los ácidos nucleicos: bases nitrogenadas, azúcar y grupo fosfato.
- Solubilidad en agua y otros solventes: rol de los grupos polares y enlaces de hidrógeno.
- Reactividad química de las bases nitrogenadas: ejemplos de modificaciones químicas y su importancia biológica.
- Enlaces fosfodiéster: estructura, función y susceptibilidad a reacciones químicas.

4. Relación entre propiedades físicas y químicas y función biológica

- Diferencias estructurales y propiedades físicas entre ADN y ARN.
- Cómo las propiedades térmicas y químicas afectan la función biológica de ADN y ARN.
- Ejemplos de procesos biológicos relacionados con estas propiedades (replicación, transcripción, estabilidad del material genético).

5. Comunicación científica sobre propiedades físicas y químicas de los ácidos nucleicos

- Terminología científica adecuada para describir propiedades térmicas, solubilidad y reactividad.
- Estrategias para interpretar y presentar datos experimentales y gráficos.
- Redacción y presentación oral de informes científicos relacionados con los ácidos nucleicos.

Actividades

Actividad 1: Observación y análisis de gráficos de desnaturalización térmica

Objetivo: Describir las propiedades térmicas de los ácidos nucleicos mediante la interpretación de gráficos y datos experimentales.

Descripción:

- Proporcionar a los estudiantes gráficos de curvas de desnaturalización térmica del ADN y ARN.
- Guiar a los estudiantes para identificar el punto de fusión (T_m) en los gráficos.
- Discutir cómo la secuencia y composición afectan la estabilidad térmica observada.
- Resolver preguntas de interpretación para reforzar la comprensión.

Organización: Individual o en parejas.

Producto esperado: Respuestas escritas con análisis de los gráficos y explicación del punto de fusión.

Duración estimada: 50 minutos.

Actividad 2: Modelado de la solubilidad y reactividad química de componentes de ácidos nucleicos

Objetivo: Explicar la influencia de la estructura molecular en la solubilidad y reactividad química de los ácidos nucleicos.

Descripción:

- Proporcionar modelos o imágenes de las bases nitrogenadas, azúcar y grupos fosfato.
- Los estudiantes identificarán las partes polares y no polares, y explicarán cómo influyen en la solubilidad en agua.
- Discutir ejemplos de reactividad química, como la susceptibilidad a modificaciones en las bases o ruptura de enlaces fosfodiéster.
- Realizar un cuadro comparativo donde relacionen estructura, solubilidad y reactividad.

Organización: Grupos pequeños (3-4 estudiantes).

Producto esperado: Cuadro comparativo y presentación breve de las conclusiones.

Duración estimada: 60 minutos.

Actividad 3: Comparación y análisis de la función biológica del ADN y ARN según sus propiedades

Objetivo: Analizar la relación entre las propiedades físicas y químicas de los ácidos nucleicos y su función biológica.

Descripción:

- Proporcionar información resumida sobre las diferencias entre ADN y ARN (estructura, estabilidad, solubilidad).
- Los estudiantes crearán un mapa conceptual o tabla que relacione propiedades con funciones biológicas específicas.
- Discutir en plenaria ejemplos de cómo estas propiedades afectan procesos como la replicación y transcripción.

Organización: Parejas o individual.

Producto esperado: Mapa conceptual o tabla explicativa.

Duración estimada: 45 minutos.

Actividad 4: Presentación científica sobre propiedades físicas y químicas de los ácidos nucleicos

Objetivo: Interpretar y comunicar información científica utilizando terminología adecuada.

Descripción:

- Cada estudiante o grupo seleccionará un tema específico de la unidad (por ejemplo, estabilidad térmica, solubilidad, reactividad química, comparación ADN vs ARN).
- Prepararán una presentación escrita y oral breve (5-7 minutos) utilizando términos científicos adecuados e ilustraciones.
- Presentarán ante el grupo y responderán preguntas de sus compañeros y docente.

Organización: Individual o grupos pequeños.

Producto esperado: Presentación escrita y exposición oral.

Duración estimada: 2 sesiones de 50 minutos (una para preparación y otra para exposición).

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre la estructura y función básica de los ácidos nucleicos y nociones generales sobre sus propiedades.

Cómo se evalúa: Cuestionario breve con preguntas de opción múltiple y abiertas para identificar niveles de conocimiento.

Instrumento sugerido: Test escrito o digital de 10 preguntas.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en la comprensión de las propiedades térmicas, solubilidad, reactividad y su relación con la función biológica.

Cómo se evalúa: Revisión y retroalimentación continua de las actividades prácticas (análisis de gráficos, cuadros comparativos, mapas conceptuales).

Instrumento sugerido: Rúbricas para actividades y observación directa durante discusiones y trabajos en grupo.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Capacidad para describir, explicar, analizar y comunicar científicamente las propiedades físicas y químicas de los ácidos nucleicos.

Cómo se evalúa: Informe escrito y presentación oral elaborada en la última actividad, incluyendo uso adecuado de terminología y explicación clara de conceptos.

Instrumento sugerido: Rúbrica detallada para presentación escrita y oral que incluya criterios de contenido, claridad, terminología y uso de evidencias.

Unidad 4: Función Biológica y Aplicaciones de los Ácidos Nucleicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir los procesos de replicación, transcripción y traducción de los ácidos nucleicos, utilizando terminología científica adecuada.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar cómo la estructura molecular de los ácidos nucleicos determina su función biológica en la transmisión de información genética.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar aplicaciones biotecnológicas y genéticas de los ácidos nucleicos, identificando ejemplos concretos y su relevancia en la ciencia actual.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar gráficos o esquemas relacionados con la función de los ácidos nucleicos en procesos celulares, justificando su explicación con base en la estructura molecular.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la función biológica de los ácidos nucleicos

- Definición y importancia de los ácidos nucleicos en la célula
- Relación entre estructura molecular y función biológica

2. Procesos fundamentales de los ácidos nucleicos: replicación, transcripción y traducción

- Replicación del ADN
 - Definición y propósito
 - Enzimas involucradas (helicasa, ADN polimerasa, ligasa)
 - Mecanismo paso a paso: iniciación, elongación y terminación
 - Importancia de la fidelidad en la replicación
- Transcripción del ADN a ARN
 - Definición y objetivo
 - Tipos de ARN: mensajero (ARNm), ribosómico (ARNr), transferencia (ARNt)
 - Enzima ARN polimerasa y su función
 - Fases de la transcripción: iniciación, elongación y terminación
- Traducción del ARN en proteínas
 - Concepto y objetivo
 - El código genético y su lectura en codones
 - Roles del ARNm, ARNt y ribosomas
 - Fases de la traducción: iniciación, elongación y terminación

3. Relación entre estructura molecular y función biológica

- Estructura del ADN: doble hélice, bases nitrogenadas, enlace fosfodiéster
- Estructura del ARN: cadena simple, tipos y funciones
- Cómo la estructura permite la replicación precisa y la síntesis proteica
- Implicaciones de la estructura en la estabilidad y función genética

4. Aplicaciones biotecnológicas y genéticas de los ácidos nucleicos

- Uso del ADN recombinante en la biotecnología
- Terapia génica: conceptos y ejemplos
- Identificación genética y pruebas de paternidad
- Aplicaciones en la medicina: diagnóstico molecular y vacunas de ARN
- Impacto actual y futuro de la ingeniería genética

5. Interpretación de gráficos y esquemas relacionados con los ácidos nucleicos

- Análisis de diagramas de la replicación, transcripción y traducción
- Interpretación de modelos moleculares del ADN y ARN
- Relación entre estructura molecular y función a partir de esquemas
- Ejercicios prácticos para justificar explicaciones científicas

Actividades

Actividad 1: Modelado de la estructura y función del ADN y ARN

Objetivo: Explicar cómo la estructura molecular de los ácidos nucleicos determina su función biológica.

Descripción:

- Se proporcionarán materiales para construir modelos de ADN y ARN (plastilina, palillos, papel).
- Los estudiantes, en parejas, crearán modelos físicos que representen la doble hélice del ADN y la cadena simple del ARN.
- Deberán identificar y señalar las partes principales: bases nitrogenadas, azúcar, grupo fosfato.
- Finalmente, explicarán cómo la estructura de cada ácido nucleico influye en su función celular.

Organización: parejas

Producto esperado: modelo físico con explicación oral o escrita.

Duración estimada: 90 minutos

Actividad 2: Simulación de los procesos de replicación, transcripción y traducción

Objetivo: Describir los procesos de replicación, transcripción y traducción utilizando terminología científica adecuada.

Descripción:

- El docente presentará un esquema simplificado de los tres procesos.

- En grupos de 4, los estudiantes representarán cada proceso mediante un juego de roles, asignando roles como helicasa, ARN polimerasa, ribosomas, ARNt, entre otros.
- Deberán explicar en cada etapa qué ocurre y qué moléculas están involucradas.
- Al final, cada grupo realizará una presentación breve para el resto de la clase.

Organización: grupos de 4

Producto esperado: representación dramatizada y explicación clara de los procesos.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 3: Estudio de casos sobre aplicaciones biotecnológicas de los ácidos nucleicos

Objetivo: Analizar aplicaciones biotecnológicas y genéticas de los ácidos nucleicos, identificando ejemplos concretos y su relevancia.

Descripción:

- Se entregarán textos breves o videos sobre ejemplos como terapia génica, vacunas de ARN y pruebas de ADN.
- Los estudiantes, en grupos pequeños, deberán identificar la aplicación, describir cómo funcionan los ácidos nucleicos en ese contexto y discutir su importancia científica y social.
- Finalmente, elaborarán un cartel o presentación digital para compartir con la clase.

Organización: grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: cartel o presentación digital explicativa.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 4: Interpretación y análisis de esquemas científicos

Objetivo: Interpretar gráficos o esquemas relacionados con la función de los ácidos nucleicos en procesos celulares, justificando su explicación con base en la estructura molecular.

Descripción:

- Se entregarán esquemas impresos o digitales sobre replicación, transcripción y traducción.
- Individualmente, los estudiantes responderán preguntas que los guiarán a identificar componentes clave y explicar el papel de la estructura molecular en cada proceso.
- El docente facilitará una discusión para revisar respuestas y aclarar dudas.

Organización: individual

Producto esperado: respuestas escritas y participación en discusión.

Duración estimada: 60 minutos

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: conocimientos previos sobre ácidos nucleicos, estructura básica y función general.

Cómo se evalúa: cuestionario corto con preguntas abiertas y de opción múltiple.

Instrumento sugerido: prueba escrita de 10 preguntas, alrededor de 20 minutos.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: comprensión y aplicación de conceptos durante las actividades, uso adecuado de terminología científica y capacidad de análisis.

Cómo se evalúa: observación directa durante actividades, revisión de productos (modelos, presentaciones, respuestas escritas), retroalimentación continua.

Instrumento sugerido: rúbricas para evaluación de modelos, dramatizaciones y presentaciones; lista de cotejo para participación y terminología.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: dominio integral de los procesos de replicación, transcripción y traducción; explicación de la relación estructura-función; análisis de aplicaciones biotecnológicas; interpretación de esquemas.

Cómo se evalúa: examen escrito con preguntas de desarrollo, análisis de esquemas y aplicación de conceptos.

Instrumento sugerido: examen con 4 secciones que incluyan: descripción de procesos, explicación estructural, análisis de casos prácticos y preguntas sobre esquemas gráficos.