

PROGRAMACIÓN DE BIOLOGÍA DEL 2º CURSO DE BACHILLERATO

1. PRESENTACIÓN	1
2. OBJETIVOS GENERALES	1
3. CONTENIDOS	2
4. METODOLOGÍA	13
5. OBJETIVOS, CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ACTIVIDADES DE CADA UNA DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS	13
6. OBJETIVOS MÍNIMOS	23
7. PRÁCTICAS DE LABORATORIO	24
8. SISTEMA DE CALIFICACIÓN	24

1. PRESENTACIÓN

Del conocimiento de los seres vivos completos (cómo viven, dónde se encuentran, cómo se relacionan y cómo se reproducen), se ha pasado en las últimas décadas a la comprensión de los niveles celulares y moleculares, intentando interpretar las características de los fenómenos vitales en términos de las sustancias que los componen. De ahí el desarrollo de las nuevas ramas: Biología y Fisiología Celular, Bioquímica, Genética Molecular, etc., que utilizan, a su vez, nuevas técnicas de investigación microscópicas, ultramicroscópicas, físicas y químicas.

El interés educativo de la Biología en el Bachillerato presenta tres aspectos diferentes. Por una parte, consiste en ampliar y profundizar los conocimientos sobre los mecanismos básicos que rigen el mundo vivo, para lo cual se deben poseer algunos conocimientos de estructura y funcionamiento celular, subcelular y molecular. Por otra parte, se trata de promover una actitud investigadora basada en el análisis y la práctica de las técnicas y procedimientos que han permitido avanzar en estos campos científicos, considerando las diferentes teorías y modelos presentes en su desarrollo. Y, finalmente, se trata de valorar las implicaciones sociales o personales, éticas o económicas, de los nuevos descubrimientos en biología y conocer sus principales aplicaciones.

La materia es impartida este curso por D^a Nuria Morate Sanz.

2. OBJETIVOS GENERALES

El desarrollo de esta materia ha de contribuir a que las alumnas y alumnos adquieran las siguientes capacidades:

- Comprender los principales conceptos de la Biología y su articulación en leyes, teorías y modelos, valorando el papel que éstos desempeñan en su desarrollo.
- Resolver problemas que se les planteen en la vida cotidiana, seleccionando y aplicando los conocimientos biológicos relevantes.
- Utilizar con autonomía las estrategias características de la investigación científica (plantear problemas, formular y contrastar hipótesis, planificar diseños experimentales, etc.), y los procedimientos propios de la Biología, para realizar pequeñas investigaciones y, en general, explorar situaciones y fenómenos desconocidos para ellos.
- Comprender la naturaleza de la Biología y sus limitaciones, así como sus complejas interacciones con la tecnología y la sociedad, valorando la necesidad de trabajar para lograr una mejora de las condiciones de vida actuales.
- Valorar la información proveniente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia, que les permita expresarse críticamente sobre problemas actuales relacionados con la Biología.

- Comprender que el desarrollo de la Biología supone un proceso cambiante y dinámico, mostrando una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas.
- Interpretar globalmente la célula como la unidad estructural y funcional de los seres vivos, así como la complejidad de las funciones celulares.
- Comprender las leyes y los mecanismos inherentes de la herencia.
- Valorar la importancia de los microorganismos, su papel en los procesos industriales y sus efectos patógenos sobre los seres vivos.
- Conocer los procesos desencadenantes de las enfermedades más frecuentes y que producen mayores tasas de mortalidad en la sociedad actual, así como valorar la prevención como pauta de conducta eficaz ante la propagación de la enfermedad.
- Conocer los descubrimientos más recientes sobre el genoma humano, así como sobre ingeniería genética y biotecnología, valorando sus implicaciones éticas y sociales para los seres vivos humanos.
- Desarrollar valores y actitudes positivas ante la ciencia y la tecnología, mediante el conocimiento y análisis de su contribución al bienestar humano.

3. CONTENIDOS

En el Bachillerato, los contenidos de Biología se centrarán especialmente en el nivel celular, buscando la explicación científica de los fenómenos biológicos en términos más bioquímicos o biofísicos, pero sin perder de vista un punto de vista globalizador acerca de los sistemas vivos, constituidos por partes interrelacionadas y con numerosas características globales en su funcionamiento. Es la combinación de estos dos puntos de la vista, analítico y global, la que permitirá encontrar las razones de los distintos fenómenos estudiados y su significado biológico.

Los contenidos se estructuran en los siguientes apartados:

1.- LA CÉLULA Y LA BASE FÍSICO-QUÍMICA DE LA VIDA

1. La base molecular y fisicoquímica de la vida:

- De la biología descriptiva a la moderna biología molecular experimental. La importancia de las teorías y modelos como marco de referencia de la investigación.
- Los componentes químicos de la célula. Tipos, estructura, propiedades y funciones.
- Bioelementos y oligoelementos.
- Los enlaces químicos y su importancia en Biología.
- Moléculas e iones inorgánicos: agua y sales minerales.
- Físicoquímica de las dispersiones acuosas. Difusión, ósmosis y diálisis.
- Moléculas orgánicas. Biocatalizadores.
- Exploración e investigación experimental de algunas características de los componentes químicos fundamentales de los seres.

Criterios de evaluación

- Reconocer los diferentes tipos de macromoléculas que constituyen la materia viva y relacionarlas con sus respectivas funciones biológicas en la célula. Explicar las razones por las cuales el agua y las sales minerales son fundamentales en los procesos biológicos y relacionar las propiedades biológicas de los oligoelementos con sus características fisicoquímicas.
- **Bioelementos o elementos biogénicos:** Concepto. Clasificación. Propiedades del Carbono que le hacen idóneo para constituir los seres vivos.
- **Biomoléculas o principios inmediatos:** Concepto. Tipos: biomoléculas inorgánicas y orgánicas.
- **Biomoléculas inorgánicas:** el agua y las sales minerales.

- o **El agua:** Estructura molecular. Propiedades físico-químicas del agua derivadas de su estructura. Funciones biológicas en relación con sus propiedades.
- o **Sales minerales:** Estado físico de las sales minerales en los seres vivos. Estado sólido y en disolución. Función de las sales en estado sólido y ejemplos. Funciones de las sales en disolución y ejemplos: Concepto y regulación del pH. Sistemas amortiguadores o tampones, ejemplos. Ósmosis: Conceptos de ósmosis, medios hipotónico, hipertónico e isotónico.
- **Biomoléculas orgánicas:** Glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos
 - o **Glúcidos:** Características generales. Clasificación por el tipo de grupo funcional (aldosas y cetosas) y por su complejidad (monosacáridos, disacáridos y polisacáridos). Enlace O-glucosídico: Características. Reconocimiento de este enlace en ejemplos.
 - **Monosacáridos:** Concepto. Características físicas y químicas, entre ellas la estereoisomería: Formas D y L. Actividad óptica de los estereoisómeros: formas dextrógiras (+) y formas levógiras (-), formas cíclicas: formas piranósicas y furanósicas, anómeros α y β . Ejemplos y funciones de monosacáridos de interés biológico: gliceraldehído, ribulosa, desoxirribosa, glucosa, fructosa, galactosa, etc. Reconocer la fórmula lineal y la cíclica de la glucosa.
 - **Oligosacáridos:** Concepto. Los **disacáridos** como ejemplo: Concepto, propiedades. Función y localización de: maltosa, lactosa, sacarosa, celobiosa, etc.
 - **Polisacáridos:** Concepto, propiedades. Clasificación: homo- polisacáridos y heteropolisacáridos. Función y localización de: almidón, glucógeno, celulosa y quitina. Heteropolisacáridos. Función y localización de mucopolisacáridos, agar-agar y hemicelulosa.
 - **Glúcidos con parte no glucídica:** Concepto y ejemplos: glucolípidos, glucoproteínas.
 - o **Lípidos:** Características generales. Clasificación de los lípidos: lípidos saponificables (tipos y ejemplos) e insaponificables (tipos y ejemplos). Funciones de los lípidos (energética, componentes de membranas, etc.). Ácidos grasos. Acilglicéridos. Céridos. Fosfoglicéridos Esfingolípidos (esfingofosfolípidos y esfingoglucolípidos). Terpenos, Esteroides. Prosta- glandinas, etc.
 - **Proteínas:**
 - Aminoácidos: Concepto y estructura general. Características. Concepto de aminoácido esencial. Enlace peptídico: Características.
 - Estructura de las proteínas: Estructura primaria. Estructura secundaria (α -hélice y lámina plegada o lámina β). Estructura terciaria (proteínas globulares). Estructura cuaternaria (ejemplos). Relación estructura- función.
 - Propiedades de las proteínas: Especificidad, desnaturalización- renaturalización.
 - Funciones de las proteínas: Función enzimática, estructural, hormonal, de señalización, transportadora, etc. Ejemplos.
 - Enzimas o catalizadores biológicos: Concepto y función. Especificidad enzimática. Concepto de centro activo. Concepto de cofactor (inorgánico) y ejemplos (Mn^{++} , Zn^{++} , etc.). Concepto de coenzima (moléculas orgánicas, ej. NAD+).
 - Vitaminas: Concepto. Clasificación: hidrosolubles y liposolubles, Ejemplos de cada grupo. Avitaminosis.

o **Ácidos nucleicos**

- **Nucleósidos y nucleótidos:** Concepto y estructura general (enlace N-glucosídico y éster). Otros nucleótidos libres en la célula que no forman ácidos nucleicos, ejemplos y funciones: ATP, NAD⁺, NADP⁺ FMN y FAD.
- **Tipos de ácidos nucleicos: ADN y ARN.** Desoxirribonucleótidos y ribonucleótidos que forman los ácidos nucleicos. Tipo de enlace entre los distintos nucleótidos para formar los ácidos nucleicos: Enlace fosfodiéster.
- **Estructura y función del ADN:** La doble hélice (Modelo de Watson y Crick).
- **Organización del ADN en Eucariotas:** Concepto de nucleosoma, cromatina y cromosoma.
- **Organización del ADN en Procariotas:** ADN circular cerrado.
- **ARN:** Estructura y función de los principales tipos (ARN-m, ARN-t, ARN-r).

2.- MORFOLOGÍA, ESTRUCTURA Y FUNCIONES CELULARES

2. Morfología, estructura y funciones celulares:

- La célula: unidad de estructura y función. La teoría celular.
- Aproximación práctica a diferentes métodos de estudio de la célula.
- Morfología celular. Estructura y función de los orgánulos celulares. Modelos de organización en procariotas y eucariotas. Células animales y vegetales.
- La célula como un sistema complejo integrado: estudio de las funciones celulares y de las estructuras donde se desarrollan. El ciclo celular.
- La división celular. La mitosis en células animales y vegetales. La meiosis. Importancia en la evolución de los seres vivos.
- Las membranas y su función en los intercambios celulares. Permeabilidad selectiva. Los procesos de endocitosis y exocitosis.
- Introducción al metabolismo: Catabolismo y anabolismo. Papel del ATP y de las enzimas.
- La respiración celular, su significado biológico. Orgánulos celulares implicados en el proceso respiratorio. Las fermentaciones y sus aplicaciones.
- La fotosíntesis. Fases, estructuras celulares implicadas y resultados. La quimiosíntesis.
- Planificación y realización de investigaciones o estudios prácticos sobre problemas relacionados con las funciones celulares

Criterios de evaluación

- Explicar la teoría celular y su importancia en el desarrollo de la Biología, y los modelos de organización celular procariota y eucariota, animal y vegetal, interpretar su estructura interna e identificar sus orgánulos y describir la función que desempeñan.
- Explicar las características del ciclo celular y las modalidades de división del núcleo y del citoplasma. Saberlo representar esquemáticamente. Justificar la importancia biológica de la mitosis y la meiosis, describir las ventajas de la reproducción sexual y relacionar la meiosis con la variabilidad genética de las especies.
- Diferenciar los mecanismos de síntesis de materia orgánica respecto a los de degradación, y los intercambios energéticos a ellos asociados. Explicar el significado biológico de la respiración celular indicando las diferencias entre la vía aerobia y la anaerobia respecto a la rentabilidad energética, los productos finales originados y el interés industrial de estos últimos. Enumerar los diferentes procesos que tienen lugar en la fotosíntesis y justificar su importancia como proceso de biosíntesis, individual para los organismos pero también global en el mantenimiento de la vida en la Tierra.

2.1- LA CÉLULA: Origen, organización y estructura

- **Teoría celular**
 - o Resumen histórico. Contribuciones de Hooke (1665), Graaf (1672), van Leeuwenhoek (1673), Schleiden y Schwann (1839), Virchow (1858) y Ramón y Cajal (1889).
 - o Principios de la teoría celular: la célula como unidad anatómica, fisiológica, y de reproducción de los seres vivos.
 - o La célula como unidad bioquímica y genética.
- **Modelos de organización celular**
 - o Diferencias entre célula procariota y eucariota. Diferencias entre célula animal y vegetal. Organismos con estos tipos de organización celular.
 - o Evolución celular: origen de los primeros organismos celulares procariotas y su evolución posterior, teoría de la simbiogénesis (endosimbiosis) sobre el origen de las células eucariotas (Margulis, 1970).
 - o Formas acelulares: Virus. Estructura y ciclos de multiplicación vírica. Relación de los virus con las células.
- **La célula procariota**
 - o Las bacterias como ejemplo de organización procariótica.
 - o Estructuras de la célula procariota. Membrana plasmática con mesosomas, cápsula, pared celular de bacterias Gram-positivas y Gram-negativas, ribosomas 70 S, ADN circular, plásmidos, episomas, flagelos, fimbrias, pelos.
- **La célula eucariota**
 - o **Membrana plasmática:**
 - Componentes químicos. Estructura y función. Modelo de mosaico fluido (Singer y Nicolson, 1972).
 - Funciones de la membrana plasmática: transporte de sustancias, reconocimiento celular, recepción y transmisión de estímulos. Permeabilidad selectiva. Los procesos de endocitosis y exocitosis
 - Transporte a través de la membrana: Difusión. Transporte mediado: Activo y pasivo. Bomba de Na⁺-K⁺.
 - Diferenciaciones de la membrana plasmática: Uniones adherentes o desmosomas, uniones impermeables y uniones comunicantes o en hendidura.
 - o **La pared celular vegetal:** Composición química, organización de la pared celular (primaria y secundaria). Función de la pared.
 - o **El citosol o hialoplasma:** Composición, función como sede de reacciones metabólicas.
 - o **Citoesqueleto:** Microfilamentos (de actina), microtúbulos (de tubulina) (centriolos, cuerpos basales, cilios y flagelos) y filamentos intermedios (de queratina y otras proteínas).
 - o **Centríolo:** Estructura y función.
 - o **Cilios y flagelos:** Estructura y función.
 - o **Ribosomas:** Estructura y función.
 - o **Inclusiones:** Composición, tipos y función.
 - o **Orgánulos membranosos**
 - **Retículo endoplásmico:** Rugoso y liso. Estructura y función.
 - **Aparato de Golgi:** Estructura y función.
 - **Lisosomas:** Composición y función. Tipos de lisosomas: primarios y secundarios (fagolisosomas y autofagolisosomas).
 - **Peroxisomas:** Composición, estructura y función.
 - **Vacuolas:** Composición y tipos. Función.
 - **Mitocondrias:** Composición, estructura y función. Origen y grado de autonomía.
 - **Cloroplastos:** Composición, estructura y función. Origen y grado de autonomía.

- **Núcleo.** Núcleo interfásico: Nucleoplasma, envoltura nuclear, nucleolo y cromatina (tipos y estructura de la cromatina). Núcleo mitótico: los cromosomas (estructura y tipos).

2.2.- EL CICLO Y LA DIVISIÓN CELULAR

- **Ciclo celular.** Descripción básica de las etapas o periodos del ciclo. Variación en el contenido del ADN de una célula. **Interfase:** Definición. Descripción de los principales acontecimientos que tienen lugar en cada etapa del ciclo: Periodos (G1, S y G2). El periodo G0
- **División celular**
 - **Mitosis (cariocinesis):** Descripción de los principales acontecimientos de cada fase (Profase, Metafase, Anafase y Telofase). Comparación entre mitosis astrales (células animales) y mitosis anastrales (células vegetales).
 - **Citocinesis (división del citoplasma):** Descripción de la citocinesis en células animales (formación del surco de división) y en células vegetales (formación del fragmoplasto y de la pared celular primaria).
 - **Importancia y significado biológico del proceso mitótico.**
 - Meiosis: Concepto de gameto. Tipos de organismos y células (meiocitos) en los que tiene lugar la meiosis. Descripción del proceso: Interfase premeiótica (síntesis de ADN). Primera división meiótica o reduccional: Acontecimientos de las distintas fases del proceso: Profase I, Metafase I, Anafase I, Telofase I, Interfase meiótica y segunda división meiótica: Fases que comprende y hechos que las caracterizan.
 - **Importancia y significado biológico del proceso meiótico**

2.3.- EL METABOLISMO: ANABOLISMO Y CATABOLISMO

- **Metabolismo:**
 - **Concepto.** Tipos de reacciones metabólicas: catabólicas y anabólicas, interdependencia entre ellas.
 - **Clasificación de los organismos en relación con los tipos de metabolismo:** Autótrofos (fotosintéticos o fotoautótrofos y quimiosintéticos o quimioautótrofos) y heterótrofos (quimioheterótrofos).
 - **Reacciones de óxido-reducción en el metabolismo celular:** Reconocimiento de este tipo de reacciones en el metabolismo. Relación entre el grado de oxidación o reducción de los compuestos orgánicos y su contenido energético.
 - **Función de los coenzimas NAD⁺, NADP⁺, FMN y FAD en el metabolismo.** Ejemplos de rutas metabólicas donde se obtienen estos coenzimas reducidos y oxidados.
 - **Función del ATP en el metabolismo celular:** Sistema ATP-ADP como sistema de transferencia de energía en los seres vivos. Representación esquemática de la molécula de ATP. Distintos mecanismos de obtención de ATP: fosforilación a nivel del sustrato (ej. glucólisis, ciclo de Krebs), fosforilación mediante enzimas ATP-sintetasas (respiración aerobia y fotosíntesis).
- **Catabolismo**
 - **Catabolismo de los glúcidos**
 - **Glucólisis:** Concepto. Relación con la síntesis de ATP.

- o **Destino del ácido pirúvico** en condiciones de aerobiosis y anaerobiosis.
 - o **Fermentaciones:** Concepto y tipos. Fermentación láctica y alcohólica como ejemplos de fermentaciones: Utilidad industrial de sus productos finales. Organismos que las llevan a cabo.
 - o **Metabolismo aerobio:** Concepto. Fases.
 - **Formación del acetil-CoA** a partir del piruvato.
 - **Ciclo de Krebs, ciclo del ácido cítrico o ciclo de los ácidos tricarbónicos** como ruta común en la oxidación completa de glúcidos, ácidos grasos y aminoácidos. El ciclo de Krebs como ruta anfibólica.
 - **Cadena respiratoria:** Su relación con la síntesis de ATP (fosforilación oxidativa). Oxidación de los coenzimas reducidos. Componentes de la cadena. Transporte de electrones. El oxígeno como molécula aceptora final de electrones.
 - o **Comparación entre las vías aerobia y anaerobia** del catabolismo de la glucosa.
 - o **Catabolismo de los lípidos.** Catabolismo de acilglicéridos. β -oxidación de los ácidos grasos.
- **Anabolismo**
 - **Fotosíntesis:** Importancia como proceso biológico. Organismos que la realizan. Localización celular en procariontes y eucariontes. Fotosíntesis oxigénica y anoxigénica: características y diferencias.
 - o **Sistemas de captación de la luz:** Fotosistema I (PSI) y Fotosistema II (PSII). Características generales.
 - o **Etapas del proceso fotosintético:**
 - o **Absorción y conversión de la energía luminosa:** Localización. Cadena de transporte electrónico. Componentes de la cadena. Producción de ATP y NADPH.
 - o **Fijación del CO₂ y biosíntesis de fotoasimilados:** Ciclo de Calvin (finalidad, localización, fases). Ecuación global.
 - o **Quimiosíntesis.**

3. LA HERENCIA. GENÉTICA MOLECULAR

3. La herencia. Genética molecular:

- Aportaciones de Mendel al estudio de la herencia.
- La herencia del sexo. Herencia ligada al sexo. Genética humana.
- La teoría cromosómica de la herencia.
- La genética molecular o química de la herencia. Identificación del ADN como portador de la información genética. Concepto de gen.
 - Las características e importancia del código genético y las pruebas experimentales en que se apoya.
 - Transcripción y traducción genéticas en procariontes y eucariontes.
- La genómica y la proteómica. Organismos modificados genéticamente. Investigación actual sobre el genoma humano. Manipulación genética: Importancia en medicina y mejora de recursos.
 - Repercusiones sociales y valoraciones éticas de la manipulación genética.
- Alteraciones en la información genética; las mutaciones. Los agentes mutagénicos. Mutaciones y cáncer. Implicaciones de las mutaciones en la evolución y aparición de nuevas especies.

Crterios de evaluación

- Describir los mecanismos de transmisión de los caracteres hereditarios según la hipótesis mendeliana, y la posterior teoría cromosómica de la herencia, aplicándolos a la resolución de problemas relacionados con ésta. Explicar el papel del ADN como portador de la información genética y relacionarla con la síntesis de proteínas, la naturaleza del código genético y su importancia en el avance de la genética, las mutaciones y su repercusión en la variabilidad de los seres vivos, en la evolución y en la salud de las personas.
- **Conceptos básicos de genética.**
 - o **Aportaciones de Mendel al estudio de la herencia.** Leyes de Mendel
 - o **Teoría cromosómica de la herencia. Herencia ligada al sexo.** Aportaciones de Morgan (1910) y de Bridges (1914) sobre la base cromosómica de la herencia mendeliana.
 - o **Ligamiento y recombinación. Concepto.**
- **Genética Molecular**
 - o **El ADN como depositario de la información genética:** Experimentos de Griffith (1928) sobre transformación bacteriana.
 - o **Concepto de gen.**
 - Características de los genes en organismos procariontes y eucariotes.
 - o **Replicación del ADN:** Finalidad del proceso e importancia biológica. Etapa del ciclo celular donde tiene lugar. Características del mecanismo de replicación. Enzimas implicados.
 - **Etapas de la replicación:** Inicio, elongación y terminación. Corrección de errores.
 - **Diferencias entre el proceso replicativo en procariontes y en eucariotes**
 - o **Expresión de la información genética: El Dogma Central de la Biología molecular**
 - **Transcripción:** Concepto. Localización celular de este proceso en procariontes y eucariotes.
 - **Mecanismo y etapas de la transcripción del ARN-m:** Iniciación. Elongación. Terminación. Enzimas implicados. Procesamiento o maduración de los ARN-m en eucariotes.
 - **Diferencias de la transcripción en eucariotes y procariontes.**
 - **La retrotranscripción.** Concepto. Explicación del proceso en un retrovirus.
 - o **El código genético:** Concepto y características.
 - o **Traducción:** Concepto. Localización celular en procariontes y eucariotes. Función de los distintos ARN y de los ribosomas.
 - **Fases del proceso.** Iniciación. Elongación. Terminación.
 - **Diferencias de la traducción en procariontes y eucariotes.**
- **Alteraciones de la información genética.** Concepto de mutación y mutante.
 - o **Clasificación de las mutaciones:** Puntuales. Genómicas. Cromosómicas.
 - o **Agentes mutagénicos:** Concepto. Tipos: físicos, químicos y otros (virus).
 - o **Mutaciones y cáncer.** Las mutaciones como productoras de alteraciones neoplásicas.
 - o **Mutaciones y evolución:** Las mutaciones como fuente primaria de variabilidad genética.
- **La genómica y la proteómica.** Organismos modificados genéticamente.

- o **Ideas básicas de las técnicas de ADN recombinante.**
- o **La Ingeniería genética** como conjunto de técnicas que permiten manipular el genoma de un ser vivo. Clonación de genes. Conceptos de enzimas de restricción, vectores de clonación (ej. plásmidos). Microorganismos utilizados (ej. *Escherichia coli*).
- o **Aplicaciones de la ingeniería genética**
 - **Aplicaciones médicas:** Obtención de proteínas de mamíferos para el tratamiento de enfermedades; obtención de vacunas, desarrollo de técnicas de diagnóstico clínico, terapia génica.
 - **Aplicaciones en agricultura y ganadería:** Obtención de plantas y de animales transgénicos que portan genes exógenos de utilidad.
 - **Significado e importancia del Proyecto Genoma Humano.**
- o **Concepto de proteoma y proteómica.** Aplicaciones de la proteómica en las Biotecnologías. Diagnóstico e investigación en Medicina humana y veterinaria, Farmacología, Patología y Fisiología vegetal, etc.

4. EL MUNDO DE LOS MICROORGANISMOS Y SUS APLICACIONES

4. El mundo de los microorganismos y sus aplicaciones:

- Estudio de la diversidad de microorganismos. Bacterias y virus. Sus formas de vida. Genética bacteriana: Mutaciones y transferencia de información entre microorganismos. Otros agentes infecciosos: Viroides y priones.
- Interacciones con otros seres vivos. Intervención de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos. Los microorganismos y las enfermedades infecciosas.
- Introducción experimental a los métodos de estudio y cultivo de los microorganismos.
- Utilización de los microorganismos en los procesos industriales. Importancia social y económica. Biorremediación.
- Productos elaborados por medio de la biotecnología. Aplicaciones más frecuentes y sus implicaciones en la sociedad.

Criterios de evaluación

- Explicar las características estructurales y funcionales de los microorganismos, resaltando sus relaciones con otros seres vivos, su función en los ciclos biogeoquímicos, valorando las aplicaciones de la microbiología en la industria alimentaria y farmacéutica y en la mejora del medio ambiente, analizando el poder patógeno de algunos de ellos y su intervención en las enfermedades infecciosas.
- **Microbiología:**
 - o **Microorganismo.** Concepto. Heterogeneidad:
 - o **Bacterias:** Reino Monera. Organización procariota.
 - o **Protozoos:** Reino Protocista (Eucariotas).
 - o **Hongos microscópicos: levaduras y mohos:** Reino Fungi (Eucariotas).
 - o **Formas acelulares** (*Tradicionalmente incluidos en los libros de microbiología*).
 - **Virus y Priones** (*formas acelulares que no son organismos*).
 - o **Los microorganismos y sus relaciones bióticas:** Concepto de simbiosis, parasitismo, microorganismos saprofitos, oportunistas y patógenos.
 - o **Características estructurales y funcionales de los distintos grupos de microorganismos**

- **Bacterias:**
 - o **Estructura** (visto en el apartado 2.1)
 - o **Metabolismo:** Variedad de formas metabólicas: Autótrofas. Heterótrofas. Aerobias, anaerobias y facultativas. Capacidad colonizadora.
 - o **Reproducción:** Reproducción asexual por bipartición. Procesos de transferencia de material genético entre bacterias: Concepto de transformación, transducción y conjugación.
 - o **Formas de resistencia:** Endosporas bacterianas. Ej. género *Clostridium*.
- **Virus:**
 - o Concepto, y composición química: Ácido nucleico (ADN o ARN), cápsida. Virus con envoltura externa (ej. el VIH). Concepto de partícula viral o virión.
 - o Clasificación de virus: Según el huésped que parasitan (bacteriófagos, virus animales y virus vegetales). Según el material hereditario Virus de ADN (cadena sencilla o doble, ej. adenovirus). Virus de ARN (cadena sencilla o doble). Según la forma de la cápsida (icosaédrica, helicoidal, compleja, ej. bacteriófagos).
 - o **Multiplicación vírica:**
 - **Ciclo lítico:** Descripción de sus fases en un bacteriófago.
 - **Ciclo lisogénico:** Concepto de virus atenuado. Provirus. Descripción del ciclo (como ejemplo en un bacteriófago).
 - **Ciclo de un retrovirus** (el del VIH).
- **Otras formas acelulares: Partículas infectivas subvirales:** Concepto de viroides. Concepto de priones. Relación con enfermedades neurodegenerativas como las encefalopatías espongiiformes (enfermedad de Creutzfeldt-Jakob en el hombre) o en otros animales, (encefalopatía espongiiforme bovina o mal de las vacas locas).
- **Hongos microscópicos:** Características biológicas.
 - o **Mohos (Hongos microscópicos pluricelulares):** Hongos filamentosos con micelio ramificado formado por hifas. Reproducción asexual por esporas y reproducción sexual. ej. moho negro del pan (género *Rhizopus*), mohos de las frutas (género *Penicillium*). Ejemplos de algunos hongos productores de antibióticos (ej. *Penicillium*). Contribución de Fleming al descubrimiento de la penicilina.
 - o Levaduras (Hongos microscópicos unicelulares): Reproducción asexual por gemación y sexual por esporas. Ejemplos: Género *Saccharomyces*, (fermentaciones alcohólicas). Especies patógenas (género *Candida*).
- **Protozoos:** Características biológicas y ejemplos.
- **Algas microscópicas:** Características biológicas y ejemplos.
- **Métodos de estudio de los microorganismos:** Generalidades.
 - o **Técnicas de tinción.** Conceptos generales. Ejemplos. Tinción de Gram.
- **Esterilización:** Concepto y tipos. Aplicaciones.
- **Pasteurización.** Concepto y aplicaciones. Contribución de Pasteur.
- **Los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos:** Ciclo del carbono y del nitrógeno.
- **Los microorganismos como agentes productores de enfermedades infecciosas**
 - o **Concepto de:** Infección. Microorganismo patógeno y oportunista. Enfermedad infecciosa. Epidemia. Enfermedad endémica. Pandemia. Zoonosis. Virulencia de un

- microorganismo, toxinas y sus tipos (endotoxina y exotoxina).
- o **Principales vías de transmisión de las enfermedades infecciosas y ejemplos:** Conocer algunas enfermedades transmitidas por el aire, por el agua, por contacto directo (entre ellas las enfermedades de transmisión sexual como el papiloma humano y el SIDA), enfermedades transmitidas por vectores y causadas por alimentos en mal estado (por ejemplo botulismo y salmonelosis).
 - o **Algunos ejemplos de enfermedades humanas producidas por virus y por microorganismos:** bacterianas, fúngicas y las producidas por protozoos.
- **Biología:** Utilización de los microorganismos en los procesos industriales. Importancia social y económica
 - o **Concepto y aplicaciones.** (Véase ingeniería genética en el apartado 3).
 - o **Biología aplicada a la industria alimentaria:**
 - Fermentación alcohólica para la elaboración de bebidas (vino, cerveza, etc.) y del pan. Microorganismos implicados.
 - Fermentación láctica para la elaboración de derivados lácteos (queso, yogur, cuajada, etc.). Microorganismos que la llevan a cabo (ej. bacterias de los géneros *Lactobacillus* y *Streptococcus* entre otras). Balance global de estos procesos (productos iniciales y finales).
 - o **Biología aplicada a la industria farmacéutica:**
 - Producción de antibióticos. Ejemplos de especies de bacterias (*Streptomyces*) y de hongos implicados (*Penicillium*), etc.
 - Producción industrial de vacunas y sueros y su importancia para disminuir la incidencia de enfermedades infecciosas.
 - Producción de otras sustancias: Hormonas (Insulina, hormona del crecimiento, hormonas esteroídicas); algunos factores de coagulación sanguínea; enzimas utilizados en fármacos.
 - o **Biología aplicada a industrias agropecuarias:**
 - Producción de proteínas microbianas para suplemento de piensos.
 - Producción de insecticidas biológicos.
 - Obtención de plantas y animales transgénicos. (Véase apartado 3).
 - o **Biología y medio ambiente:** Biorremediación: fitorremediación y biodegradación.

5. LA INMUNOLOGÍA Y SUS APLICACIONES

5. La inmunología y sus aplicaciones:

- El concepto actual de inmunidad. El cuerpo humano como ecosistema en equilibrio.
 - El sistema inmunitario. Tipos de respuesta inmunitaria.
 - Las barreras externas
 - Las defensas internas inespecíficas.
 - La inmunidad específica. Características y tipos: celular y humoral.
 - Concepto de antígeno y de anticuerpo. Estructura y función de los anticuerpos.
 - Mecanismo de acción de la respuesta inmunitaria. Memoria inmunológica.
 - Inmunidad natural y artificial o adquirida. Sueros y vacunas.

- Disfunciones y deficiencias del sistema inmunitario. Alergias, inmunodeficiencias y autoinmunidad. El SIDA y sus efectos en el sistema inmunitario. Medidas de prevención. Sistema inmunitario y cáncer.
- Anticuerpos monoclonales e ingeniería genética.
- El trasplante de órganos y los problemas de rechazo. Histocompatibilidad. Implicaciones sociales en la donación de órganos.

Criterios de evaluación

- Analizar los mecanismos de autodefensa de los seres vivos, conocer el concepto actual de inmunidad y explicar las características de la respuesta inmunitaria y los principales métodos para conseguir o potenciar la inmunidad.
- **Respuesta inmune.** Concepto de antígeno y anticuerpo. Tipos de defensa frente a las infecciones: inespecíficas y específicas.
 - o **Defensas inespecíficas:**
 - Tipos: barreras mecánicas químicas y biológicas. Piel, secreciones y mucosas.
 - Defensas celulares inespecíficas: fagocitosis (macrófagos y neutrófilos).
 - Mecanismos de defensa: Respuesta inflamatoria liberación de mediadores y acción de los mediadores.
 - o **Defensas específicas:** La respuesta inmunitaria humoral y celular. Elementos que intervienen en la respuesta inmune:
 - Células que participan en la respuesta inmune:** Linfocitos T, linfocitos B y macrófagos. **Linfocitos B:** Origen y maduración (célula plasmática). Función.
 - Linfocitos T:** Tipos. Origen y maduración. Función. Linfocitos colaboradores o auxiliares (TH). Linfocitos citotóxicos (Tc). Linfocitos supresores (Ts).
 - Macrófagos:** Origen y función en la respuesta inmune.
 - Los anticuerpos o inmunoglobulinas:** Naturaleza química, estructura, origen y tipos (IgG, IgM, IgA, IgE, IgD. Función general (No se pedirá la función de cada una de ellas).
 - o **Tipos de respuesta inmune:**
 - Inmunidad humoral y celular.
 - Tipos de linfocitos responsables de estas respuestas.
 - o **La memoria inmunológica:**
 - Respuesta primaria y secundaria.**
 - Linfocitos de memoria (B y T) como responsables del estado de inmunidad de un individuo.
- **Concepto de inmunidad.**
 - o **Tipos de inmunidad** por la forma de adquirirla:
 - inmunidad natural activa y pasiva (ejemplos).
 - Inmunidad artificial activa y pasiva (ejemplos).
- **Disfunciones y deficiencias del sistema inmunitario.** Enfermedades autoinmunes. Alergias y síndromes de inmunodeficiencias: Tipos y ejemplos:
 - o Inmunodeficiencia congénita.
 - o Inmunodeficiencias adquiridas por causa de factores externos: Infecciones víricas, radiaciones, tratamientos inmunosupresores.
 - o El SIDA como ejemplo de inmunodeficiencia adquirida.

- o Alergias como ejemplo de reacciones de hipersensibilidad: Concepto de alergias y alérgenos
- **Trasplantes o inertos.**
 - o Concepto. Rechazo inmunológico. Ejemplos de trasplantes de órganos.
 - o Tipos de trasplantes según el origen del órgano trasplantado (autotrasplantes, isotrasplantes, alotrasplantes y xenotrasplantes).
 - o Causas del rechazo del órgano (sistema mayor de histocompatibilidad, HLA en humanos). Prevención del rechazo. Uso de fármacos inmunodepresores.
 - o Transfusiones de sangre y rechazo inmunológico.

4. METODOLOGÍA

En cada una de las unidades didácticas se parte de las preconcepciones de los alumnos sobre el tema de estudio para motivarles en el aprendizaje; el profesor planteará algunas preguntas iniciales para despertar su interés y, posteriormente, durante el desarrollo de la unidad didáctica evitará en lo posible la memorización sin sentido. Hay un continuismo con los principios generales metodológicos expuestos en la metodología general de área.

Dadas las indicaciones de la Coordinación de la asignatura de Biología de Madrid, los alumnos deben aprender a relacionar conceptos de manera transversal, entendiendo que la Biología es un todo y no son bloques independientes, sino que todo está relacionado.

Conviene iniciar la materia efectuando un breve recordatorio de la Química Orgánica porque, de lo contrario, el aprendizaje de la Bioquímica puede resultar harto dificultoso. En la Fisiología Celular el alumno ha de comprender y relacionar todos los ciclos bioquímicos para tener un concepto global de los procesos anabólicos y catabólicos y su interrelación. Luego hay que aplicar estos conocimientos a situaciones propias y de su entorno, estableciendo relaciones con hábitos saludables como modo de alimentarse, actividad física, cuidado del propio cuerpo, etc.

Si hubiese tiempo disponible se podrían efectuar algunas prácticas de laboratorio de las que se citan en la programación para que los alumnos comprendan que la base de la actividad investigadora se basa en la realización de esos procedimientos.

5. OBJETIVOS, CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ACTIVIDADES DE CADA UNA DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Primer trimestre

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 1: LA BASE FÍSICO-QUÍMICA DE LA VIDA

OBJETIVOS

- Conocer los elementos mayoritarios que forman parte de la materia viva y señalar su importancia en la constitución de las biomoléculas.
- Explicar las funciones del agua y de las sales minerales en los organismos.
- Señalar los criterios de clasificación de los glúcidos y conocer las propiedades de cada grupo.
- Relacionar las estructuras lineales de los monosacáridos con sus fórmulas de proyección.

- Explicar la formación del enlace O-glucosídico y el sistema de nomenclatura de los oligosacáridos.
- Conocer la función de las principales moléculas glucídicas.
- Aplicar pruebas cualitativas para reconocer algunos gúcidos en el laboratorio.
- Conocer los criterios de clasificación de los lípidos.
- Describir la estructura química de los principales grupos de lípidos simples y complejos.
- Realizar alguna prueba de identificación en el laboratorio.
- Describir la estructura química general de los aminoácidos y conocer su clasificación y propiedades.
- Relacionar la estructura de las proteínas con la formación del enlace peptídico.
- Conocer los niveles estructurales de las proteínas y la relación con sus propiedades.
- Enumerar las funciones biológicas de las proteínas.
- Identificar proteínas en el laboratorio.
- Conocer la composición química de las enzimas y su relación con su grado de actividad.
- Describir los factores que afectan a la actividad enzimática y los mecanismos de regulación.
- Identificar las principales vitaminas y las funciones de algunas hidrosolubles como coenzimas.
- Justificar la importancia de la presencia en la dieta de vitaminas y oligoelementos por sus funciones básicas en las células.
- Identificar y valorar la vitamina C en alimentos.
- Conocer la estructura y función de los ácidos nucleicos y comparar el ADN y el ARN.
- Identificar las estructuras y propiedades del ADN y los tipos de ARN.
- Conocer algunos hechos históricos, experimentos, descubrimientos y científicos fundamentales en la investigación de las biomoléculas, valorando su importancia científica y social.

CONTENIDOS

Conceptos

- Bioelementos.
- Biomoléculas inorgánicas. Agua y sales. Propiedades y funciones.
- Biomoléculas orgánicas:
- Glúcidos: características generales y clasificación. Monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos: estructura y propiedades.
- Lípidos: características generales y clasificación. Lípidos simples y complejos: estructura y propiedades.
- Proteínas: características generales. Los aminoácidos y su clasificación. Enlace peptídico y estructura de las proteínas. Propiedades de las proteínas y clasificación.
- Enzimas: composición química. Cinética enzimática y factores que la afectan. Regulación enzimática. Clasificación de las enzimas.
- Vitaminas: clasificación. Importancia biológica de las proteínas.
- Ácidos nucleicos: estructura de los nucleótidos. Estructura y composición del ADN y del ARN.

Procedimientos

- Estudio experimental de fenómenos osmóticos.
- Reconocimiento de biomoléculas orgánicas en el laboratorio.
- Formulación de los diferentes tipos de biomoléculas.
- Estudio experimental de la acción de la amilasa salivar.
- Identificación y valoración de la vitamina C.

Actitudes

- Apreciar los avances de la bioquímica y sus aplicaciones a la salud.
- Desarrollar el interés por el conocimiento científico y la investigación.

ACTIVIDADES

- Determinación del contenido de agua de una muestra orgánica.
- Estudio de fenómenos osmóticos.
- Identificación de glúcidos: reacciones de Fehling, Seliwanof y del Iugol.
- Identificación de lípidos por sus propiedades físicas.
- Identificación de proteínas: reacción de Biuret y xantoproteica.
- Detección de vitaminas en animales y vegetales.
- Comprobación de la acción de la amilasa salivar sobre muestras de glúcidos.
- Lectura y comentario de textos seleccionados sobre investigación bioquímica.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Describir la estructura química del carbono y su importancia como principal bioelemento en la constitución de los seres vivos.
- Conocer la estructura química del agua y su relación con sus propiedades.
- Explicar las funciones de las sales minerales en los organismos vivos.
- Conocer las propiedades de los monosacáridos.
- Explicar la ciclación de las moléculas de monosacáridos.
- Formular la reacción de formación del enlace O-glucosídico y establecer las fórmulas de los principales disacáridos.
- Enumerar las diferencias entre homopolisacáridos y heteropolisacáridos, describiendo los grupos principales de cada uno.
- Analizar las pruebas más frecuentes de identificación de glúcidos.
- Conocer los criterios de clasificación de los lípidos y los conceptos de saponificación y esterificación.
- Describir la composición y propiedades de los principales grupos de lípidos simples y complejos.
- Definir las principales pruebas de identificación de lípidos y de reconocimiento de sus propiedades.
- Conocer la estructura general, las propiedades y la clasificación de los aminoácidos.
- Explicar la formación y características del enlace peptídico.
- Relacionar las estructuras de las proteínas con los procesos de desnaturalización y solubilidad.
- Enumerar ejemplos de holoproteínas y heteroproteínas y explicar su función correspondiente.
- Conocer los principales métodos de identificación de proteínas.
- Explicar la composición química de las enzimas y su relación la cinética enzimática.
- Conocer los factores que influyen en la actividad enzimática y los mecanismos de regulación.
- Describir los principales grupos de enzimas.
- Definir el concepto de vitamina y los efectos de carencia y exceso.
- Citar ejemplos de vitaminas liposolubles e hidrosolubles y explicar el papel de estas últimas como coenzimas.
- Conocer el fundamento de la identificación y valoración de la vitamina C en el laboratorio.
- Identificar las estructuras básicas de nucleósidos y nucleótidos de ácidos nucleicos y de coenzimas.

- Establecer las diferencias entre la composición química y estructura del ADN y del ARN.
- Conocer los niveles de empaquetamiento y propiedades del ADN y los tipos de ARN.

Segundo trimestre

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 2: ESTRUCTURA Y FISIOLÓGÍA CELULAR.

OBJETIVOS

- Conocer la Teoría Celular e identificar la célula como unidad de estructura y función..
- Analizar los métodos de laboratorio más importantes y las técnicas microscópicas que han permitido los avances en el estudio de las células.
- Comprender las diferencias entre células procariotas y eucariotas y su relación evolutiva (teoría endosimbiótica) y explicar las ventajas de la compartimentación celular.
- Analizar la estructura de la membrana plasmática y de las membranas de secreción y relacionarlas con su función.
- Conocer la estructura y composición de todos los orgánulos citoplasmáticos y la función de cada uno.
- Diferenciar los componentes del núcleo interfásico.
- Comprender el modo de empaquetamiento de la cromatina en el núcleo y la función del nucleolo.
- Conocer la estructura de los cromosomas en la célula en división.
- Enumerar las fases de la mitosis y conocer su significado biológico.
- Enumerar las fases de la meiosis y conocer su significado biológico.
- Comparar mediante esquemas los procesos de mitosis y meiosis.
- Establecer las diferencias y las semejanzas de estructura y función entre las células animales y las vegetales.
- Definir anabolismo y catabolismo y conocer los procesos de oxidación y reducción biológica.
- Describir el catabolismo anaerobio y aerobio glucídico, la oxidación de ácidos grasos y el catabolismo de aminoácidos.
- Describir los procesos anabólicos autótrofos (fotosíntesis y quimiosíntesis) y los heterótrofos.

CONTENIDOS

Conceptos

- La célula como unidad de estructura y función.
- La teoría celular: desarrollo histórico del concepto de célula.
- Métodos de estudio de las células.
- Modelos de organización celular. Procariotas y Eucariotas. Célula animal y vegetal.
- La membrana plasmática: estructura y función. Membrana de secreción de células animales y vegetales.
- Citoplasma: hialoplasma y citoesqueleto.
- Orgánulos citoplasmáticos.
- Estructura y composición del núcleo interfásico y en división.
- Divisiones celulares: mitosis y meiosis. Significado biológico y esquema comparativo.
- Concepto de metabolismo: diferencias entre anabolismo y catabolismo. Oxidaciones y reducciones biológicas y transferencia de energía.
- Catabolismo anaerobio y aerobio glucídico. \square -oxidación de ácidos grasos y catabolismo de aminoácidos.
- Anabolismo autótrofo: fotosíntesis y quimiosíntesis. Anabolismo heterótrofo.

Procedimientos

- Observación de células procariotas y eucariotas en el laboratorio.
- Identificación de estructuras celulares en microfotografías.
- Elaboración de esquemas conceptuales de rutas catabólicas y anabólicas.
- Aplicación de los conocimientos adquiridos sobre el metabolismo para explicar algunos procesos relacionados con la formación de agujetas, los efectos de las dietas de ayuno y algunos aspectos de la fisiología del deporte.
- Interpretación y recogida de información sobre algunos ensayos bioquímicos utilizados en el diagnóstico clínico de las enfermedades metabólicas.
- Identificación de etapas de la mitosis en células meristemáticas.

Actitudes

- Valoración de la importancia del microscopio como recurso básico de la investigación en Biología.
- Cuidado y limpieza en los trabajos de laboratorio.
- Valoración de las consecuencias para la salud de las dietas carenciales e hipercalóricas.

ACTIVIDADES

- Realización de algunas preparaciones microscópicas y observación en el videomicroscopio para identificar estructuras celulares.
- Comentarios de texto científicos sobre la teoría celular.
- Identificación de estructuras celulares a partir de microfotografías y dibujos.
- Realización de un mural de esquemas de rutas catabólicas y anabólicas en un modelo de célula animal y otro de vegetal.
- Realización de preparaciones y observación de células de meristemos radiculares en mitosis.
- Resolución de ejercicios de mitosis y meiosis.

CRITERIOS DE EVALUACION

- Explicar el significado de la teoría celular y conocer las características y aplicaciones del microscopio óptico y electrónico.
- Diferenciar los procesos de transporte pasivo y activo en la membrana plasmática.
- Interpretar la estructura interna de una célula eucariótica animal, de una vegetal y de una procariótica (tanto al microscopio óptico como al electrónico), pudiendo identificar y representar sus orgánulos y describir la función que desempeñan.
- Explicar la organización de la cromatina en el nucleoplasma y compararla con la estructura de los cromosomas.
- Conocer las etapas de la mitosis y meiosis y comparar ambos procesos.
- Diferenciar anabolismo de catabolismo y comprender el fundamento químico de la transferencia energética.
- Conocer las principales rutas catabólicas aerobias y anaerobias con sus etapas correspondientes y establecer su localización en la célula.
- Comparar el rendimiento energético de las reacciones anaeróbicas y aeróbicas.
- Describir las etapas de la fotosíntesis y enumerar algunos procesos quimiosintéticos.
- Explicar el anabolismo autótrofo de glúcidos, lípidos y proteínas y las principales rutas anabólicas implicadas en el proceso.

UNIDAD DIDACTICA Nº 3: LA BASE DE LA HERENCIA

OBJETIVOS

- Conocer el concepto de herencia y la terminología básica genética.
- Explicar la transmisión independiente de los caracteres hereditarios según las leyes de Mendel.
- Analizar la teoría cromosómica de la herencia y su relación con las leyes de Mendel.
- Conocer los mecanismos de ligamiento y recombinación.
- Comprender la transmisión de los caracteres ligados al sexo.
- Reconocer la naturaleza del material portador de la información genética y sus diferencias de organización en procariontes y eucariontes.
- Entender los mecanismos de replicación y de expresión para la biosíntesis proteica.
- Describir y analizar los experimentos más significativos que han conducido al conocimiento de la naturaleza del material hereditario.
- Entender el concepto de gen y valorar las experiencias que apoyan la hipótesis un gen-un enzima.
- Conocer las experiencias que apoyan la hipótesis semiconservativa de duplicación del ADN
- Explicar el proceso de replicación.
- Definir el código genético y explicar el proceso de transcripción.
- Enumerar las etapas de la traducción.
- Valorar la necesidad de los mecanismos de regulación génica.
- Definir el concepto de mutación y enumerar los diferentes agentes mutágenos, físicos y químicos.
- Conocer las principales mutaciones cromosómicas, genómicas y génicas.
- Comprender la importancia de las mutaciones en el proceso evolutivo.
- Identificar y valorar las aportaciones de la genética al conocimiento de los mecanismos de la evolución.

CONTENIDOS

Conceptos

- Genética mendeliana.
- Herencia de caracteres independientes: leyes de Mendel.
- Herencia mendeliana en la especie humana.
- Genética postmendeliana.
- La teoría cromosómica de la herencia.
- Ligamiento y recombinación.
- La herencia del sexo.
- Genética molecular.
- Dogma Central de la Biología Molecular. Hipótesis de un gen-un enzima.
- Replicación del material hereditario. Experiencias de Taylor y de Messelson y Stahl. Mecanismo de la replicación. Corrección de errores.
- Expresión de la información genética. El código genético: características.
- Transcripción y traducción. Etapas de la traducción.
- Regulación de la expresión génica.
- Alteraciones de la información genética. Agentes mutagénicos.
- Tipos de mutaciones.
- Relación entre las mutaciones y la evolución de las especies.
- Genética aplicada: ingeniería genética y desarrollo. Influencia sobre la mejora de la salud. La investigación actual sobre el genoma humano.
- Repercusiones sociales del uso de los conocimientos genéticos.

Procedimientos

- Realizar esquemas de cruzamientos mendelianos y calcular las frecuencias genotípicas y fenotípicas en cada caso.
- Resolución de ejercicios de ligamiento y recombinación.
- Efectuar esquemas de cruzamientos de caracteres ligados al sexo.
- Comentario sobre las experiencias que condujeron a la demostración de las hipótesis un gen-un enzima que apoyan la replicación semiconservativa del ADN.
- Realización de dibujos esquemáticos sobre la replicación.
- Resolución de ejercicios sencillos sobre transcripción y traducción.
- Observación de cariotipos humanos de individuos con anomalías cromosómicas.
- Elaboración de listas de agentes mutagénicos e identificación de actividades humanas que favorecen la aparición de mutaciones.
- Búsqueda de información bibliográfica y en los medios de comunicación, individualmente y en grupo.
- Intervención en un debate sobre la manipulación genética.

Actitudes

- Tener una actitud crítica sobre las implicaciones sociales de la genética, en relación con la adquisición de unos nuevos límites éticos y morales.
- Valoración de las aportaciones de las investigaciones sobre el material genético a la mejora de la salud humana y a la producción de alimentos.
- Defensa de hábitos saludables que impidan la incidencia de agentes mutagénicos en el organismo.

ACTIVIDADES

- Proyección de diapositivas y de un vídeo educativo sobre el tema.
- Resolución de ejercicios en el aula.
- Estudio de cariotipos con alteraciones.
- Búsqueda de información bibliográfica y en medios de comunicación.
- Debate sobre las consecuencias de la manipulación genética.

CRITERIOS DE EVALUACION

- Utilizar correctamente la terminología genética.
- Saber aplicar las leyes de Mendel en la resolución de ejercicios de transmisión independiente de caracteres hereditarios.
- Resolver problemas de ligamiento y de herencia ligada al sexo.
- Explicar el papel del ADN como portador de la información genética y los experimentos que lo apoyan.
- Conocer el proceso de replicación y dibujar un esquema de una horquilla de replicación.
- Describir las características del código genético y el proceso de transcripción.
- Enumerar las etapas de la traducción.
- Resolver problemas de transcripción y traducción.
- Justificar la necesidad de los mecanismos de regulación génica.
- Conocer los principales tipos de mutaciones y de agentes mutágenos.
- Valorar la importancia de las mutaciones en la evolución de las especies.
- Analizar algunas aplicaciones y limitaciones de la manipulación genética en vegetales, animales y en el ser humano y sus implicaciones éticas.

Tercer trimestre**UNIDAD DIDACTICA Nº 4: MICROBIOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA**OBJETIVOS

- Comprender que el concepto de microorganismo engloba a diferentes organismos con distintas formas de organización y de vida.
- Distinguir las distintas formas de vida acelular y su relación con las células procariotas y eucariotas.
- Conocer la morfología y composición de los virus y sus formas de multiplicarse.
- Conocer los distintos criterios de clasificación de los virus relacionándolos con las patologías más importantes a que dan origen.
- Entender las excepciones que aportan algunos virus al dogma central de la biología molecular.
- Analizar las principales teorías sobre el origen y la evolución de los virus.
- Analizar los efectos patógenos de los virus sobre la salud humana y sobre los animales y vegetales, así como su capacidad para transportar genes entre distintas células.
- Describir los principales tipos morfológicos de bacterias su estructura y sus modos de reproducción.
- Llevar a cabo algunos métodos microbiológicos básicos de cultivo y observación microscópica.
- Conocer la acción de los distintos grupos de microorganismos sobre la salud humana y de otros seres vivos y los distintos medios de lucha antimicrobiana.
- Analizar la importancia de los microorganismos en los ecosistemas, así como su utilidad en biotecnología y en otros campos de la actividad económica e industrial.
- Describir otros grupos de microorganismos eucariotas como Algas, Hongos y Protozoos.
- Conocer las técnicas más importantes de la ingeniería genética y valorar sus aplicaciones.

CONTENIDOS**Conceptos**

- Descubrimiento e historia de los virus.
- Estructura y composición de los virus.
- Multiplicación vírica: ciclo lítico y lisogénico. Infección en células animales y vegetales.
- Clasificación de los virus.
- Origen y evolución de los virus: priones, viroides y plásmidos y su importancia científica, sanitaria y económica.
- Virus, ciencia y enfermedad. Métodos de lucha frente a virus. Investigación genética. Métodos de higiene y prevención. El virus del SIDA, hepatitis y herpes genital, estudio de las enfermedades, modos de transmisión e implicaciones ético-sociales.
- El descubrimiento de los microbios. La generación espontánea. Descubrimiento de sus funciones.
- La acción de los microorganismos en los ecosistemas.
- Tipos morfológicos de bacterias y estructura.
- Multiplicación bacteriana. Parasexualidad.
- Patogeneidad microbiana. Fases de la infección. Factores de patogeneidad, toxinas. Epidemiología de las enfermedades infecciosas humanas no víricas. Medidas de higiene preventiva.
- Aprovechamiento de los microorganismos. Concepto e historia de la biotecnología. Fabricación del vinagre. Microorganismos en la fabricación de productos lácteos. Las

levaduras: fabricación del vino, cerveza y pan. Los microorganismos como fuentes de proteínas. La fabricación de medicamentos: los antibióticos. Los microorganismos y la lucha contra la contaminación y contra plagas.

- Métodos y técnicas microbiológicas. Técnicas de cultivo. Esterilización. Medios de cultivo. Técnicas de observación microscópica.
- Microorganismos eucariotas: Algas, Hongos y Protozoos.
- Biotecnología e ingeniería genética.

Procedimientos

- Comentar y analizar textos históricos sobre la generación espontánea.
- Realizar cultivos de microorganismos en el laboratorio y algunas tinciones básicas como la de Gram.
- Visita de alguna instalación en la que se desarrollen procesos relacionados con la biotecnología.
- Utilizar informaciones de medios de comunicación, valorándolas críticamente.

Actitudes

- Conocer y adoptar hábitos de higiene apropiados para prevenir infecciones virales o bacterianas.
- Reconocimiento de la importancia evolutiva y ambiental de los microorganismos.
- Rechazar comportamientos y actitudes discriminatorios hacia las personas que sufren enfermedades como el SIDA o la hepatitis.
- Valoración de la importancia de las aplicaciones biotecnológicas.

ACTIVIDADES

- Búsqueda de información bibliográfica en la biblioteca del centro para analizar textos sobre la generación espontánea.
- Efectuar diversos cultivos en el laboratorio de bacterias del sarro y del yogur y hacer algunas preparaciones microscópicas con la tinción de Gram.
- Realización de fermentaciones en el laboratorio y obtención de yogur.
- Debate sobre las aplicaciones de la biotecnología y sus implicaciones bioéticas.

CRITERIOS DE EVALUACION

- Conocer la estructura de los virus, la naturaleza y disposición de las moléculas que los constituyen y la relación con la morfología de los distintos tipos de viriones.
- Comparar ciclo lítico y lisogénico y forma de multiplicación en células vegetales con animales.
- Conocer los distintos criterios de clasificación de los virus y las clasificaciones resultantes y la existencia de partículas subvirales.
- Reconocer la importancia de algunas patologías víricas en la sociedad actual y la incidencia social de algunas de ellas como el SIDA, la hepatitis o el herpes genital.
- Conocer los tipos morfológicos bacterianos, la estructura de una bacteria sus mecanismos de multiplicación y su clasificación.
- Analizar los distintos efectos de los microorganismos patógenos sobre la salud humana y los modos de prevención..
- Explicar los procesos de manipulación genética con microorganismos.
- Destacar el papel de algunos microorganismos en los ciclos biogeoquímicos, en las industrias alimentarias, en la industria farmacéutica y en la mejora del medio ambiente.

UNIDAD DIDACTICA Nº 5: INMUNOLOGIA

OBJETIVOS

- Entender los conceptos de antígeno e inmunidad.
- Analizar los mecanismos de defensa: barreras pasivas.
- Describir los procesos de respuesta inmunitaria inespecífica y específica.
- Conocer los mecanismos de acción de la inmunidad específica, tanto celular como humoral.
- Explicar el fenómeno de la memoria inmune.
- Describir la estructura y funciones de los anticuerpos.
- Conocer los métodos de lucha frente a las enfermedades del sistema inmune y analizar la importancia científica e industrial de las fuentes de anticuerpos.
- Analizar las características de alguna patología del sistema inmune, como la hipersensibilidad, la autoinmunidad o el cáncer.
- Reconocer la problemática médica y social de los trasplantes de órganos, y del SIDA y desarrollar actitudes éticas al respecto.

CONTENIDOS

Conceptos

- Concepto de inmunidad.
- Defensas del organismo: barreras pasivas, primarias y secundarias.
- La respuesta inmune inespecífica y específica.
- Inmunidad: celular: linfocitos T y macrófagos.
- Inmunidad humoral. Linfocitos B. Estructura y función de los anticuerpos.
- La memoria inmune. Inmunidad e inmunización. Inmunidad natural y adquirida. Activa y pasiva, las vacunas.
- Problemas actuales de la inmunología: hipersensibilidad inmediata (choque anafiláctico) y retardada (alergias). Autoinmunidad e inmunotolerancia. El SIDA y el sistema inmunológico.
- Inmunología y cáncer.
- La importancia industrial de la fabricación de sueros y vacunas.
- Los trasplantes. Tipos e historia. El problema del rechazo. Ejemplos de trasplantes comunes. Aspectos médico-legales y éticos.

Procedimientos

- Proyección de vídeos didácticos y debate sobre aspectos, sociales, económicos y médicos que afectan a algunas enfermedades.
- Realización de una práctica de identificación de grupos sanguíneos para ver como se produce una reacción antígeno-anticuerpo.
- Elaboración de mapas conceptuales de la unidad.
- Debate sobre los problemas relacionados con los trasplantes.

Actitudes

- Valorar la importancia de la inmunidad como sistema de protección y defensa.
- Desarrollo de actitudes éticas frente a enfermos con inmunopatologías.

ACTIVIDADES

- Proyección y comentario de vídeo didáctico.
- Búsqueda de información bibliográfica y de medios de comunicación.
- Identificación de grupos sanguíneos en el laboratorio.
- Discusiones y debate en gran grupo sobre problemática social relativa a enfermedades inmunitarias y trasplantes de órganos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Definir antígeno y anticuerpo.
- Conocer los mecanismos de defensa pasiva.
- Diferenciar la inmunidad inespecífica de la específica y la celular de la humoral.
- Analizar el fenómeno de la memoria inmunológica y resumir las funciones de los anticuerpos.
- Conocer las principales enfermedades que se previenen con el uso de las vacunas y la necesidad de su aplicación.

6. OBJETIVOS MÍNIMOS

Unidad didáctica nº 1: la base físico-química de la vida

- Explicar las funciones del agua y de las sales minerales en los organismos.
- Relacionar las estructuras lineales de los monosacáridos con sus fórmulas de proyección.
- Describir la estructura química de los principales grupos de lípidos simples y complejos.
- Describir la estructura química general de los aminoácidos y conocer su clasificación y propiedades.
- Enumerar las funciones biológicas de las proteínas.
- Describir los factores que afectan a la actividad enzimática y los mecanismos de regulación.
- Justificar la importancia de la presencia en la dieta de vitaminas y oligoelementos por sus funciones básicas en las células.
- Conocer la estructura y función de los ácidos nucleicos y comparar el ADN y el ARN.

Unidad didáctica nº 2: estructura y fisiología celular

- Comprender las diferencias entre células procariotas y eucariotas y su relación evolutiva (teoría endosimbiótica) y explicar las ventajas de la compartimentación celular.
- Analizar la estructura de la membrana plasmática y conocer la estructura y composición de todos los orgánulos citoplasmáticos y la función de cada uno.
- Comprender el modo de empaquetamiento de la cromatina en el núcleo y la estructura de los cromosomas en la célula en división.
- Enumerar las fases de la mitosis y de la meiosis y conocer su significado biológico.
- Establecer las diferencias y las semejanzas de estructura y función entre las células animales y las vegetales.
- Describir los procesos catabólicos y anabólicos y establecer su interrelación.

Unidad didáctica nº 3: la base de la herencia.

- Conocer la terminología genética básica.
- Saber aplicar las leyes de Mendel a la resolución de ejercicios sencillos.
- Conocer la transmisión de algunos caracteres ligados al sexo.
- Entender los mecanismos de replicación y de expresión para la biosíntesis proteica.

- Explicar el proceso de replicación.
- Definir el código genético y explicar el proceso de transcripción y de traducción.
- Conocer algún mecanismo de regulación génica.
- Enumerar las principales mutaciones cromosómicas, genómicas y génicas y los agentes mutágenos.

Unidad didáctica nº 4: microbiología y biotecnología

- Distinguir las distintas formas de vida acelular y su relación con las células procariotas y eucariotas.
- Conocer la morfología y composición de los virus y sus formas de multiplicarse.
- Describir los principales tipos morfológicos de bacterias su estructura y sus modos de reproducción.
- Analizar la importancia de los microorganismos en los ecosistemas, así como su utilidad en biotecnología y en otros campos de la actividad económica e industrial.
- Conocer las técnicas más importantes de la ingeniería genética y valorar sus aplicaciones.

Unidad didáctica nº 5: inmunología

- Entender los conceptos de antígeno e inmunidad.
- Describir los procesos de respuesta inmunitaria inespecífica y específica.
- Conocer los métodos de lucha frente a las enfermedades del sistema inmune y analizar la importancia científica e industrial de las fuentes de anticuerpos.

7. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Se realizarán en la medida de lo posible, ya que no existen horas de desdoble.

- Reacción de Biuret y xantoproteica de reconocimiento de proteínas.
- Extracción de ADN de hígado de pollo.
- Observación de células en mitosis.
- Observación de células bacterianas (sarro y yogur) con la tinción de Gram.

8. SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- 90 % de la nota corresponderá a las pruebas escritas. Se efectuarán un mínimo de dos por evaluación.

- 10 % a la valoración de actitudes desarrolladas por los alumnos.

En todos los niveles, para que el alumno sea evaluado positivamente, es necesario que supere el 50%, como mínimo, de cada uno de los apartados anteriores.

Se tendrá en cuenta la ortografía, presentación y capacidad de definir conceptos, según acuerdos de claustro.

La ausencia en horas previas a un examen o el día anterior, podrá lugar a la no realización del examen si la ausencia no es justificada, a criterio del profesor, según acuerdo de claustro.