

SEGUNDO DE BACHILLERATO

BIOLOGÍA

**PROGRAMACIÓN
CURSO 2008 / 09**

⇒ INTRODUCCIÓN	3
⇒ OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA MATERIA	3
⇒ ORGANIZACIÓN, SECUENCIACIÓN DE LOS CONTENIDO Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL	4
⇒ CRITERIOS DE EVALUACIÓN	13
⇒ CONTENIDOS MÍNIMOS	14
⇒ RELACIÓN CON LOS TEMAS TRANSVERSALES	17
⇒ PRÁCTICAS DE LABORATORIO	18
⇒ ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES	18

INTRODUCCIÓN

La **Biología** ha progresado mucho en las últimas décadas y constituye uno de los pilares de la revolución científica y tecnológica de nuestro tiempo, sobre todo en los aspectos directamente relacionados con la salud, el medio ambiente y los recursos tecnológicos aplicados a la investigación científica. Por esta razón, y hoy más que nunca, los conocimientos científicos deben integrarse en el currículo para conseguir una formación integral de los alumnos.

En este curso, los contenidos de Biología se centran especialmente en el nivel celular, describiendo los fenómenos biológicos desde una perspectiva eminentemente biofísica o bioquímica, pero sin perder de vista la perspectiva global necesaria para comprender la complejidad de los seres vivos. Es la combinación de estos dos puntos de vista, analítico y global, lo que permitirá encontrar las razones de los fenómenos estudiados y su significado biológico.

El papel educativo de la Biología de 2º de Bachillerato presenta tres aspectos diferentes: profundizar y ampliar los conocimientos adquiridos en el primer curso sobre los seres vivos, promover una actitud investigadora basada en el análisis y la práctica de las técnicas y procedimientos que han permitido los avances científicos y, finalmente fomentar la valoración de las implicaciones sociales y personales, éticas, políticas y económicas que los nuevos descubrimientos biológicos presuponen, especialmente en cuanto a sus aplicaciones prácticas y a sus relaciones con la tecnología y la sociedad. Todo ello debe contribuir a formar ciudadanos críticos, con capacidad de valorar las diferentes informaciones y tomar decisiones.

Los contenidos de la materia se estructuran en cinco grandes apartados. En el primero de ellos se realiza una introducción a la Biología, a sus avances y limitaciones, su importancia en la sociedad y su evolución y se profundiza en la base molecular de la vida, de los componentes químicos de la materia viva, sus propiedades e importancia biológica. El segundo se dirige hacia el siguiente nivel de organización, el nivel celular, donde se analizan los aspectos morfológicos, estructurales y funcionales de la célula como unidad de los seres vivos. El tercero aborda el estudio de la herencia, partiendo de la genética clásica o mendeliana ya trabajada en la anterior etapa, para plantear a continuación los aspectos bioquímicos de la herencia, la Genética molecular, así como los avances de la nueva genética (la ingeniería genética, la Biotecnología y la Genómica). El cuarto se centra en el conocimiento de los microorganismos, y de sus aplicaciones en biotecnología. Y finalmente, el quinto aborda el estudio detallado de los mecanismos de autodefensa de los organismos, centrándose en los vertebrados superiores, donde mejor se manifiesta en toda su complejidad la actividad del sistema inmunitario.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA MATERIA

La enseñanza de la **Biología** en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Conocer y comprender los principales conceptos de la Biología y su articulación en leyes, teorías y modelos apreciando el papel que éstos desempeñan en su conocimiento e interpretación de la naturaleza. Valorar en su desarrollo como ciencia los profundos cambios producidos a lo largo del tiempo y la influencia del contexto histórico, percibiendo el trabajo científico como una actividad en constante construcción.

2. Interpretar la naturaleza de la Biología, sus avances y limitaciones, y las interacciones con la tecnología y la sociedad. Conocer y apreciar la aplicación de conocimientos biológicos como el genoma humano, la ingeniería genética, o la biotecnología, etc., para resolver problemas de la vida cotidiana y valorar sus implicaciones en los diferentes aspectos éticos, sociales, ambientales, económicos, políticos, etc., relacionados con los nuevos descubrimientos, desarrollando actitudes positivas hacia la ciencia y la tecnología por su contribución al bienestar humano.
3. Utilizar información procedente de distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, para formarse una opinión que permita expresarse críticamente sobre los problemas actuales de la sociedad relacionados con la Biología, como la salud y el medio ambiente, la biotecnología, etc., mostrando una actitud abierta frente a diversas opiniones.
4. Conocer y aplicar las estrategias características de la investigación científica (plantear problemas, formular y contrastar hipótesis, planificar diseños experimentales, etc.) para realizar pequeñas investigaciones y explorar situaciones y fenómenos en este ámbito que puedan ser desconocidos para ellos.
5. Conocer las características químicas y propiedades de las moléculas básicas que configuran la estructura celular para comprender su función en los procesos biológicos.
6. Interpretar globalmente la célula como la unidad estructural, funcional y genética de los seres vivos, conocer sus diferentes modelos de organización y la complejidad de las funciones celulares.
7. Comprender las leyes y mecanismos moleculares y celulares de la herencia, interpretar los descubrimientos más recientes sobre el genoma humano y sus aplicaciones en ingeniería genética y biotecnología, valorando sus implicaciones éticas y sociales.
8. Analizar las características de los microorganismos y valorar la importancia de su intervención en numerosos procesos naturales e industriales y las numerosas aplicaciones industriales de la microbiología. Conocer el origen infeccioso de numerosas enfermedades provocadas por microorganismos y los principales mecanismos de respuesta inmunitaria.

Según Decreto 67/2008 de 19 de Junio (B.O.C.M. del 27 de Junio de 2008), por el que se establece el currículo de Bachillerato para la Comunidad de Madrid

ORGANIZACIÓN, SECUENCIACIÓN DE LOS CONTENIDOS Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

❖ PRIMERA EVALUACIÓN

- **BLOQUE 1: LA BASE MOLECULAR Y FISICOQUÍMICA DE LA VIDA**
- **BLOQUE 2: MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA CELULARES**

❖ SEGUNDA EVALUACIÓN

- **BLOQUE 3: FISIOLÓGÍA CELULAR**
 - EL CICLO CELULAR
 - METABOLISMO CELULAR
- **BLOQUE 4: LA HERENCIA. GENÉTICA MOLECULAR**

❖ TERCERA EVALUACIÓN

- **BLOQUE 5: EL MUNDO DE LOS MICROORGANISMOS Y SUS APLICACIONES**
- **BLOQUE 6: LA INMUNOLOGÍA Y SUS APLICACIONES**

Los contenidos de Biología de 2º de Bachillerato y su secuenciación corresponden a los propuestos por la **Comisión de elaboración de las pruebas de acceso a la universidad** para las universidades públicas de Madrid en Mayo de 2003 y siguen las directrices del Real Decreto 3474/2000 de 29 de diciembre (BOE 16 de Enero de 2001).

1. LA BASE MOLECULAR Y FÍSICOQUÍMICA DE LA VIDA

- **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.**
 - **El agua:** Estructura molecular. Propiedades físico-químicas del agua derivadas de su estructura. Funciones biológicas en relación con sus propiedades.
 - **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**
 - **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: homopolisacáridos 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.

- **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. Acil-glicéridos. Céridos. Fosfoglicéridos. Esfingolípidos (esfingofosfolípidos y esfingoglucolípidos). Terpenos. Esteroides. Prostaglandinas, 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.
- **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 Y ESTRUCTURA CELULARES

▪ Teoría celular

Resumen histórico. Contribuciones de Hooke (1665), Graaf (1672), van Leeuwenhoek (1673), Schleiden y Schwann (1839), Virchow (1858) y Ramón y Cajal (1889). Principios de la teoría celular: la célula como unidad anatómica, fisiológica, y de reproducción de los seres vivos. La célula como unidad bioquímica y genética.

▪ Modelos de organización celular

Diferencias entre célula procariota y eucariota. Diferencias entre célula animal y vegetal. Organismos con estos tipos de organización celular. 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. Formas acelulares: Virus. Estructura y ciclos de multiplicación vírica. Relación de los virus con las células.

▪ La célula procariota

Estructuras de la célula procariota. Las bacterias como ejemplo de organización procariótica. Membrana plasmática con mesosomas, cápsula, pared celular de bacterias Gram-positivas y Gram-negativas, ribosomas 70 S, ADN circular, flagelos, pelos, plásmidos.

▪ La célula eucariota

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.

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.

La pared celular vegetal: Composición química, organización de la pared celular (primaria y secundaria). Función de la pared.

El citosol o hialoplasma: Composición, función como sede de reacciones metabólicas.

Citoesqueleto: Microfilamentos (de actina), microtúbulos (de tubulina) (centriolos, cuerpos basales, cilios y flagelos), y filamentos intermedios (de queratina y otras proteínas).

Centriolo: Estructura y función.

Cilios y flagelos: Estructura y función.

Ribosomas: Estructura y función.

Inclusiones: Composición, tipos y función.

Orgánulos de membrana simple

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.

Orgánulos de doble membrana

Mitocondrias: Composición, estructura y función. Origen y grado de autonomía.

Cloroplastos: Composición, estructura y función. Origen y grado de autonomía.

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

3. FISIOLOGÍA CELULAR

3.1. CICLO CELULAR

Ciclo celular: Variación en el contenido del ADN de una célula. Descripción básica de las etapas o periodos del ciclo.

Interfase: Definición. Descripción de los principales acontecimientos que tienen lugar en cada etapa del ciclo: Periodos (G_1 , S y G_2).

▪ División celular

Mitosis (cariocinesis): Descripción de los principales acontecimientos cromosómicos 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 cromosómicos 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

3.2. METABOLISMO

▪ Metabolismo

Concepto de metabolismo. 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 las coenzimas NAD^+ , $NADP^+$, FMN y FAD en el metabolismo. Ejemplos de rutas metabólicas donde se obtienen estas 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.

Destino del ácido pirúvico en condiciones de aerobiosis y anaerobiosis.

Fermentaciones: Concepto y tipos. Fermentación láctica y alcohólica como ejemplos de fermentaciones: Utilidad industrial de sus productos finales. Organismos que las llevan a cabo.

Metabolismo aerobio: Concepto. Fases:

Formación del acetil-CoA a partir del piruvato.

Ciclo de Krebs, ciclo del ácido cítrico o ciclo de los ácidos tricarboxílicos 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.

Comparación entre las vías aerobia y anaerobia del catabolismo de la glucosa.

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 procariontas y eucariontas. Fotosíntesis oxigénica y anoxigénica: características y diferencias.

Sistemas de captación de la luz: Fotosistema I (PSI) y Fotosistema II (PSII). Características generales.

Etapas del proceso fotosintético:

Absorción y conversión de la energía luminosa: Localización. Cadena de transporte electrónico. Componentes de la cadena. Producción de ATP y NADPH.

Fijación del CO₂ y biosíntesis de fotoasimilados: Ciclo de Calvin (finalidad, localización, fases). Ecuación global.

4. **LA HERENCIA: GENÉTICA MOLECULAR**

Conceptos básicos de genética.

Aportaciones de Mendel al estudio de la herencia. Leyes de Mendel

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.

Ligamiento y recombinación. Concepto.

El ADN como depositario de la información genética: Experimentos de Griffith (1928) sobre transformación bacteriana .

Concepto molecular de gen. Teorías de "un gen-una cadena polipeptídica" y de "un gen-un enzima" Beadle y Tatum (1948). Características de los genes en organismos procariontas y eucariontas.

▪ **Replicación del ADN**

Finalidad del proceso e importancia biológica. Etapa del ciclo celular donde tiene lugar. Características del mecanismo de replicación. ADN-polimerasa.

Mecanismo de la replicación: Inicio de la replicación. Formación de las nuevas hebras de ADN. Corrección de errores.

Diferencias entre el proceso replicativo en procariontas y en eucariontas

Expresión de la información genética: El dogma central de la Biología molecular

▪ **Transcripción**

Concepto. Localización celular de este proceso en procariontas y eucariontas.

Mecanismo y etapas de la transcripción del ARN-m: Iniciación. Elongación. Terminación. ARN-polimerasa. Concepto de procesamiento de los ARN-m.

Diferencias de la transcripción en eucariontas y procariontas.

La retrotranscripción. Concepto. Explicación del proceso en un retrovirus.

El código genético: Concepto y características.

▪ **Traducción**

Concepto. Localización celular en procariotas y eucariotas. Función de los distintos ARN y de los ribosomas. Fases del proceso. Iniciación. Elongación. Terminación.

Diferencias de la traducción en procariotas y eucariotas.

▪ **Alteraciones de la información genética: Mutaciones**

Concepto de mutación y mutante.

Clasificación de las mutaciones: Puntuales. Génómicas. Cromosómicas.

Agentes mutagénicos: Concepto. Tipos: físicos y químicos.

Mutaciones y evolución: Las mutaciones como fuente de variabilidad genética sobre la que actúa la selección natural y hace posible la evolución de las especies.

Significado e importancia del proyecto genoma humano.

5. EL MUNDO DE LOS MICROORGANISMOS Y SUS APLICACIONES

Microbiología

Microorganismo. Concepto. Características estructurales y funcionales de los distintos grupos de microorganismos. Heterogeneidad: Grupo taxonómicamente heterogéneo en el que se engloba.

- **Bacterias:** Reino Mónera. Organización procariota.
Estructura (Véase apartado 1).
Metabolismo: Variedad de formas metabólicas: Autótrofas. Heterótrofas. Aerobias, anaerobias y facultativas. Capacidad colonizadora.
Reproducción: Reproducción asexual por bipartición. Procesos de transferencia de material genético entre bacterias: Concepto de transformación, transducción y conjugación.
Formas de resistencia: Endosporas bacterianas. Ej. género *Clostridium*.
- **Protozoos:** Reino Protocista (Eucariotas). Características biológicas y ejemplos.
- **Algas microscópicas:** Características biológicas y ejemplos.
- **Hongos microscópicos: levaduras y mohos:** Reino Fungi (Eucariotas). Características biológicas.
Mohos (Hongos microscópicos pluricelulares): Hongos filamentosos con micelio ramificado formado por hifas. Reproducción asexual por esporas y reproducción sexual. ej. moho del pan (género *Rhizopus*), moho de las frutas (género *Penicillium*). Ejemplos de algunos hongos productores de antibióticos (ej. *Penicillium*).
Levaduras (Hongos microscópicos unicelulares): Reproducción asexual por gemación y sexual por esporas. Ejemplos: Género *Saccharomyces*, (fermentaciones alcohólicas). Especies patógenas (género *Candida*).
- **Formas acelulares : Virus**
Concepto, y composición química. Ácido nucleico, ADN o ARN, cápsida. Virus con envoltura externa (ej. el VIH). Concepto de partícula viral o virión.

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, entre ellos los retrovirus). Según la forma de la cápsida (icosaédrica, helicoidal, compleja, ej. bacteriófagos).

Multiplicación vírica:

Ciclo lítico: Descripción de sus fases en un bacteriófago.

Ciclo lisogénico: Concepto de provirus o virus atenuado. Descripción del ciclo (como ejemplo en un bacteriófago).

Ciclo de un retrovirus (el del VIH).

Partículas infectivas subvirales: Concepto de viroides. Concepto de **priones**. (*formas acelulares que no pueden considerarse como organismos*). Relación con enfermedades neurodegenerativas como las encefalopatías espongiformes (enfermedad de Creutzfeldt-Jakob en el hombre) o en otros animales, (por ejemplo el mal de las vacas locas).

Los microorganismos y su relación con otros seres: Concepto de simbiosis, parasitismo, microorganismos saprofitos, oportunistas y patógenos.

Métodos de estudio de los microorganismos: Generalidades.

Crecimiento microbiano: Fases en un cultivo microbiano cerrado.

Medio de cultivo. Concepto y generalidades.

Utilización del microscopio óptico y electrónico.

Técnicas de tinción. Ejemplos: tinción simple con un solo colorante que aumenta el contraste, ej. azul de metileno. Tinción de Gram en bacterias para distinguir los dos grupos de eubacterias, las Gram-positivas y las Gram-negativas.

Esterilización: Concepto y tipos. Aplicaciones.

Pasteurización. Concepto y aplicaciones.

Los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos: Ciclo del carbono y del nitrógeno.

Los microorganismos como agentes productores de enfermedades infecciosas

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).

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), enfermedades transmitidas por vectores y causadas por alimentos en mal estado (por ejemplo botulismo y salmonelosis).

Algunos ejemplos de enfermedades producidas por microorganismos: Víricas, bacterianas, fúngicas y las producidas por protozoos.

Concepto de Biotecnología y aplicaciones.

Ideas básicas de las técnicas de ADN recombinante

1. **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*).

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.

Biotecnología 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).

Biotecnología 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.

Biotecnología y medio ambiente: Concepto de biorremediación, fitorremediación y biodegradación.

Biotecnología aplicada a industrias agropecuarias: Producción de proteínas microbianas para suplemento de piensos. Producción de insecticidas biológicos. Obtención de plantas y animales transgénicos.

6. LA INMUNOLOGÍA Y SUS APLICACIONES

Respuesta inmune. Concepto de antígeno y anticuerpo. Tipos de defensa frente a las infecciones: inespecíficas y específicas.

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.

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. 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*).

Tipos de respuesta inmune: Inmunidad humoral y celular. Tipos de linfocitos responsables de estas respuestas.

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. 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: Inmunodeficiencia congénita. Inmunodeficiencias adquiridas por causa de factores externos: Infecciones víricas, radiaciones, tratamientos inmunosupresores. El SIDA como ejemplo de inmunodeficiencia adquirida.

Alergias como ejemplo de reacciones de hipersensibilidad: Concepto de alergias y alérgenos.

Trasplantes o injertos. Concepto. Rechazo inmunológico. Ejemplos de trasplantes de órganos. Tipos de trasplantes según el origen del órgano trasplantado (autotrasplantes, isotrasplantes, alotrasplantes y xenotrasplantes). Causas del rechazo del órgano (sistema mayor de histocompatibilidad, HLA en humanos). Prevención del rechazo. Uso de fármacos inmunodepresores. Transfusiones de sangre y rechazo inmunológico.

Reflexión ética sobre la donación de órganos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Analizar el carácter abierto de la Biología mediante el estudio de interpretaciones e hipótesis sobre algunos conceptos básicos como la composición celular de los organismos, la naturaleza del gen, el origen de la vida, etc., valorando los cambios producidos a lo largo del tiempo y la influencia del contexto histórico en su desarrollo como ciencia.
2. Diseñar y realizar investigaciones contemplando algunas características esenciales del trabajo científico: planteamiento preciso del problema, formulación de hipótesis contrastables y realización de experiencias y análisis y comunicación de resultados.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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 éstos 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.
7. 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.
8. Explicar las características estructurales y funcionales de los microorganismos, resaltando sus relaciones con otros seres vivos, su función en los ciclos biogénéticos, 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.
9. 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.

Segun Decreto 67/2008 de 19 de Junio (B.O.C.M. del 27 de Junio de 2008), por el que se establece el currículo de Bachillerato para la Comunidad de Madrid

CONTENIDOS MÍNIMOS

- Señalar los elementos químicos y biomoléculas que forman parte de la materia viva.
 - Enumerar las razones por las que el agua es fundamental en el mantenimiento de la vida.
 - Conocer por qué las sales minerales son importantes en los seres vivos.
 - Comprender la importancia del hecho de que las membranas biológicas sean semipermeables.
 - Conocer los mecanismos biológicos que permiten a los organismos vivos mantener constante su equilibrio hídrico.
 - Conocer las principales características fisicoquímicas de los glúcidos.
 - Comprender el proceso de ciclación de un monosacárido.
 - Conocer la fórmula lineal y cíclica de la glucosa.
 - Conocer los tipos de enlaces que unen los monosacáridos para formar disacáridos y polisacáridos.
 - Conocer los principales glúcidos y reconocer la importancia que tienen desde el punto de vista funcional.
 - Distinguir los principales tipos de isomería espacial y óptica.
 - Saber clasificar los lípidos en diferentes grupos atendiendo a su estructura molecular.
 - Reconocer los principales lípidos por su fórmula química.
 - Conocer los procesos de esterificación y de saponificación.
 - Relacionar el carácter anfipático de muchos lípidos con la estructura de las membranas celulares.
 - Comprender y conocer la importancia biológica de los lípidos.
 - Conocer la fórmula general de los aminoácidos, así como sus principales propiedades.
 - Saber unir aminoácidos mediante enlaces peptídicos.
 - Comprender que la estructura espacial de una proteína es consecuencia de la ordenación lineal de los aminoácidos.
 - Conocer las propiedades de las proteínas, su importancia biológica y su clasificación.
 - Describir las múltiples funciones que realizan las proteínas.
 - Conocer los componentes estructurales de los ácidos nucleicos, así como la forma en que se unen.
 - Describir y entender las características tridimensionales de la estructura del ADN.
 - Conocer las características y funciones de los distintos tipos de ARN.
 - Conocer las funciones y propiedades de los ácidos nucleicos.
 - Reconocer la importancia biológica que los nucleótidos no nucleicos tienen.
-
- Exponer y comprender los postulados de la teoría celular.
 - Enumerar las diferencias entre células procariontas y eucariotas, identificándolas en función de las mismas.
 - Enumerar los distintos orgánulos de las células eucariotas animales y vegetales, diferenciándolas en función de los mismos.
 - Enumerar los distintos componentes del núcleo, señalando su función e identificando las diferencias entre el núcleo interfásico y mitótico.
 - Aplicar los conceptos y principios básicos sobre los cromosomas a la resolución de problemas.
 - Identificar en representaciones gráficas, los distintos componentes de la membrana plasmática, su disposición y propiedades según el modelo del mosaico fluido.
 - Describir y diferenciar los mecanismos por los que la membrana permite el paso de sustancias a través de ella.
 - Conocer la estructura y funciones de los orgánulos de membrana.
 - Comprender la relación que se establece entre los distintos orgánulos del sistema de endomembranas, conociendo la estructura, localización y funciones de cada uno de ellos.

- Establecer analogías y diferencias entre mitocondrias y cloroplastos, en función de su estructura, morfología y funciones.
 - Indicar las funciones que se llevan a cabo en el hialoplasma.
 - Identificar y diferenciar los distintos tipos de filamentos que constituyen el citoesqueleto, señalando las funciones en las que están involucrados.
 - Señalar la función, localización y estructura de los ribosomas, diferenciando esta última según el orgánulo o célula donde se encuentren.
 - Enumerar los distintos tipos de inclusiones citoplasmáticas y las funciones en las que están involucradas.
 - Reconocer la importancia de la pared celular vegetal y de la matriz extracelular, describiendo sus estructuras y funciones.
 - Describir los distintos tipos de uniones intercelulares, relacionándolas con la naturaleza de la célula y la función que realizan.
-
- Reproducir esquemáticamente el ciclo celular y describir lo que ocurre en cada una de sus etapas.
 - Conocer las características generales de la replicación del ADN y establecer las diferencias en procariontes y eucariontes.
 - Identificar en dibujos, fotografías o preparaciones microscópicas las etapas de la mitosis.
 - Saber las características básicas de la meiosis y valorar su importancia genética.
 - Establecer las diferencias básicas entre los distintos mecanismos de reproducción: asexual y sexual.
-
- Reconocer los componentes y el modelo de actuación de una enzima.
 - Identificar la enzima que cataliza una determinada reacción.
 - Interpretar gráficas de la cinética de la reacción enzimática.
 - Clasificar los distintos tipos de vitaminas y conocer la función que desempeñan.
 - Explicar los principales conceptos relacionados con el metabolismo.
 - Identificar reacciones de oxidación-reducción, en los procesos metabólicos, señalando el dador y el aceptor de electrones.
 - Establecer analogías y diferencias entre los distintos tipos de catabolismo.
 - Identificar las fases de la glucólisis, ciclo de Krebs y cadena respiratoria, relacionándolas e interpretándolas.
 - Describir los distintos tipos de fermentación y sus aplicaciones prácticas.
 - Localizar dónde tienen lugar los distintos procesos catabólicos en la célula.
 - Clasificar los organismos según el tipo de materia que intercambian y la energía que utilizan.
 - Determinar la relación entre los procesos fotosintéticos y la naturaleza ondulatoria de la luz.
 - Establecer diferencias entre la fase lumínica y oscura de la fotosíntesis, identificando su localización celular, los sustratos necesarios y los productos finales.
 - Describir y comparar los procesos de fotosíntesis y quimiosíntesis según la fuente de energía utilizada y los organismos implicados.
 - Establecer analogías y diferencias entre las rutas catabólicas y anabólicas en función de las enzimas implicadas y la reversibilidad de las reacciones.
-
- Conocer el significado de las Leyes de Mendel
 - Describir la Teoría cromosómica de la herencia
 - Conocer los conceptos de ligamiento y recombinación. Herencia del sexo y herencia ligada al sexo
 - Saber resolver problemas de genética de distinto grado de dificultad
 - Comprender cómo la información genética fluye desde el ADN a las proteínas.
 - Conocer los mecanismos de transcripción y traducción.

- Describir las características del código genético.
 - Entender la necesidad de que la expresión génica se encuentre regulada.
 - Reflexionar sobre los problemas generados por el Proyecto Genoma Humano.
 - Conocer el concepto de mutación, sus tipos y los agentes que las provocan.
 - Estudiar los factores que alteran las frecuencias génicas.
-
- Explicar los principales argumentos que empleó Pasteur para refutar la teoría de la generación espontánea.
 - Indicar las principales diferencias anatómicas y funcionales de los microorganismos.
 - Diferenciar los conceptos de esterilización y pasteurización.
 - Describir los principales métodos utilizados para el cultivo y observación de los microorganismos.
 - Analizar los criterios respectivos que conducen a una clasificación taxonómica convencional y a una clasificación filogenética.
 - Indicar el papel de los microorganismos en los ecosistemas, analizando su contribución en los ciclos biogeoquímicos y en el flujo energético.
 - Distinguir y evaluar los principales tipos de microorganismos en función del papel beneficioso o perjudicial para la humanidad, fundamentalmente en sus vertientes económica, medioambiental y sanitaria.
 - Analizar los eslabones de una cadena infecciosa, contemplando el desarrollo de una enfermedad infecciosa como un desequilibrio ecológico.
 - Diferenciar los agentes infecciosos acelulares en función de su dependencia del huésped.
-
- Definir el concepto actual de biotecnología, relacionándolo con los procedimientos de la ingeniería genética y la obtención de organismos transgénicos.
 - Explicar el procedimiento para obtener la clonación de un gen, destacando la utilización de técnicas enzimáticas como las enzimas de restricción y la reacción en cadena de la polimerasa.
 - Analizar la importancia económica y social que tiene la biotecnología para la sanidad, la agricultura, la ganadería, la industria y el medio ambiente, valorando los aspectos positivos y negativos y sus implicaciones éticas.
-
- Enumerar las tres líneas de defensa frente a los microorganismos patógenos. Diferenciar su carácter inespecífico o específico. Indicar sus componentes y los mecanismos empleados.
 - Analizar las dos vías de activación del sistema del complemento. Relacionar este proceso con la fagocitosis e inflamación.
 - Explicar los mecanismos defensivos de la reacción inflamatoria e indicar sus pasos. Evaluar los efectos positivos y negativos.
 - Analizar y relacionar el reconocimiento antigénico de los linfocitos T y B.
 - Diferenciar la respuesta inmunitaria frente a patógenos extracelulares e intracelulares.
 - Explicar la tolerancia inmunológica frente a lo propio, los mecanismos que conducen a ella, y las etapas de selección tímica del repertorio de linfocitos T autotolerantes.
 - Definir el concepto de autoinmunidad y distinguir algunas enfermedades autoinmunes.
 - Definir el concepto de hipersensibilidad y diferenciar sus tipos.
 - Diferenciar entre inmunodeficiencias congénitas y adquiridas. Enumerar algunos ejemplos.
 - Analizar los mecanismos de control inmunitario de los tumores.
 - Exponer algún ejemplo de inmunomodificación (trasplantes o vacunas), destacando su utilidad sanitaria.

RELACIÓN CON LOS TEMAS TRANSVERSALES

Estos temas están encaminados a la educación en valores. Por eso se incluyen como generadores de actitudes reflexivas y responsables, que se hacen patentes en los alumnos al analizar casos y ejemplos concretos, próximos al entorno donde se desenvuelven sus vidas.

Así, aparecen informando y condicionando las unidades didácticas los temas de:

- **La educación moral y cívica:** El estudio de la Biología contribuye a desarrollar el rigor en los razonamientos y la flexibilidad para mantener o modificar los enfoques personales de los temas. Además, el conocimiento de las implicaciones sociales de determinados avances, sobre todo en Biotecnología, como la clonación ha de procurar la reflexión crítica que derive en una toma de postura activa. También la reflexión, a partir del estudio de la Inmunología, sobre la importancia de los trasplantes como soluciones ante determinadas carencias, o de las medidas de profilaxis ante enfermedades contagiosas, debe conducir a la adopción de actitudes de respeto y solidaridad con los demás.
- **La educación para la igualdad de oportunidades de ambos sexos:** Los ejemplos de colaboración entre Rosalind Franklin y Maurice Wilkins en sus estudios de la estructura de la molécula de ADN, o de Martha Chase y Alfred Hershey acerca del ADN como portador del material genético, pueden dar pie a una reflexión sobre la igualdad de oportunidades en cuanto a capacidades de investigación científica.
- **La educación sexual y para la salud:** La salud está relacionada con el bienestar físico y psíquico. Particularmente el estudio de los bloques de Microbiología e Inmunología, con el estudio de los mecanismos de defensa del organismo a nivel celular, las vías de transmisión de infecciones, las medidas preventivas como la vacunación, etc., así como el conocimiento de las biomoléculas orgánicas pueden servir de base para la reflexión sobre actitudes y costumbres que favorezcan el mantenimiento de la salud y la forma física.
- **La educación medioambiental:** El importante papel que la Biotecnología puede desempeñar tanto en procesos de eliminación de residuos humanos como en la producción de nuevos compuestos biodegradables son aspectos del desarrollo de la investigación biológica que puede servir de base para una reflexión sobre actitudes responsables con el cuidado del medio ambiente.
- **La educación para el consumidor** permite una relación adecuada entre la persona y los objetos para la satisfacción de las necesidades humanas y la realización personal. Así, las aplicaciones de la Microbiología al control sanitario de los alimentos, las aplicaciones de la Biotecnología tradicional en la industria alimentaria, la composición equilibrada de los diferentes nutrientes en los productos que consumimos de acuerdo con las necesidades del organismo, o las aplicaciones de la Genética en la elaboración de productos transgénicos y la repercusión de todo ello en la calidad de vida, pueden ser cuestiones adecuadas para una reflexión crítica.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Debido a las pruebas de selectividad, el número de prácticas que se realicen dependerá de la marcha del curso. Se proponen las siguientes, pero se podrán realizar otras relacionadas con los contenidos de la programación.

- Estudio del microscopio óptico compuesto y observación e interpretación de preparaciones microscópicas de citología e histología animal y vegetal.
- Interpretación de imágenes obtenidas por distintos tipos de microscopios
- Realización de preparaciones microscópicas sencillas
- Observación de figuras de mitosis en células de meristemo apical de cebolla
- Cromatografía en papel de pigmentos vegetales
- Determinación de la cantidad de agua en distintos materiales biológicos
- Identificación de biomoléculas en distintos alimentos.
- Observación de fenómenos osmóticos.
- Estudio del cariotipo humano.
- Estudio de distintas alteraciones cromosómicas en la especie humana.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

- Visita a alguna institución u organismo que promueva actividades relacionadas con la materia.
- Participación en alguna de las actividades de “la Semana de la Ciencia” organizada por la Comunidad de Madrid.