

BIOLOGÍA

CONTENIDOS FUNDAMENTALES QUE SERÁN OBJETO DE VALORACIÓN Y BASE DE LA ELABORACIÓN DE LAS PREGUNTAS PARA LAS PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD DE LA MATERIA DE BIOLOGÍA

CURSO 2011-2012

Unidad didáctica 1. La historia y marco evolutivo para la Biología – NO SERÁ CONTENIDO DE EXAMEN

- De la Biología descriptiva a la moderna biología molecular experimental.
- Principales modelos y teorías de la ciencia biológica. Importancia de las mismas como marco de referencia para el conocimiento y la investigación.

1

Unidad didáctica 2. La base físico-química de la vida

- *Enumerar las razones por las cuales el agua y las sales minerales son fundamentales en los procesos celulares, indicando algunos ejemplos de las repercusiones de su ausencia.*

Se trata de que el alumnado reconozca que el agua es el agente que permite la realización de todos los procesos celulares y que algunos iones actúan como limitantes en algunos procesos, y su ausencia puede impedir reacciones tan importantes como la fotosíntesis o la cadena respiratoria.

- *Relacionar las macromoléculas con su función biológica en la célula, reconociendo sus unidades constituyentes*

Se trata de que el alumnado sepa identificar las unidades básicas que constituyen los hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, siendo capaces de determinar la función de estas macromoléculas.

Tema 2.1. Bioelementos y Biomoléculas. Agua y sales minerales.

- Concepto de bioelemento y oligoelemento.
- Biomoléculas y clasificación.
- Biomoléculas inorgánicas: agua y sales minerales.
 - Estructura de la molécula de agua.
 - Puentes de Hidrógeno.
 - Funciones: Estructural, térmica, disolvente.
- Sales minerales y sus funciones:
 - Disueltas.
- Disoluciones y membranas
 - Concepto de disolución verdadera y coloidal
 - Fenómenos osmóticos en células animales y vegetales

Tema 2.2 Glúcidos

- Concepto y clasificación.
- Monosacáridos: Estructura general de aldosas y cetosas.

Polialcohol con un grupo carbonílico. Número de átomos de carbono. Posición del carbono carbonílico. Forma lineal.

- Concepto de carbono asimétrico; concepto de estereoisomería: concepto de enantiómero
- Glucosa, fructosa y ribosa.
- Disacáridos. Enlace O-glucosídico.

Tipos de enlace: alfa y beta.

- Polisacáridos. Concepto de homopolisacárido y heteropolisacárido. Estructura del almidón, glucógeno y celulosa.

Comparación en composición, estructura y función de almidón, glucógeno y celulosa.

- Funciones.

Reconocer las siguientes moléculas: glucosa, fructosa, ribosa, desoxirribosa (formas cicladas). Identificar una molécula como disacárido o como polisacárido.

Tema 2.3. Lípidos

- Concepto.
- Grupos más importantes: ácidos grasos, acilglicéridos, fosfolípidos, glucolípidos, esteroides.
- Los ácidos grasos: saturados e insaturados.
- Concepto de esterificación y saponificación.

Reconocer el enlace éster. Formación de un triacilglicérido a partir de las fórmulas, y reacción inversa (hidrólisis).

- Acilglicéridos.
- Lípidos de membrana: fosfolípidos y glucolípidos. Carácter anfipático. Disposición en la membrana. En el concepto de fosfolípido, no es necesario distinguir entre fosfatidilglicérido y otros tipos de lípidos polares.
- Esteroides. Esteroides más importantes: colesterol (y otros esteroides), vitaminas y hormonas
- Funciones de los lípidos

Reconocimiento de moléculas: reconocer si una molécula es un ácido graso saturado e insaturado, un acilglicérido, un fosfolípido o un esteroide, sin identificar la molécula.

Tema 2.4. Proteínas.

- Los aminoácidos.
Estructura general de los aminoácidos. Carácter anfótero (capacidad amortiguadora, sin exigir punto isoeléctrico) y formas D- y L-
- El enlace peptídico.
Concepto. Formación de un enlace peptídico.
- Estructura de las proteínas: primaria, secundaria (concepto de α -hélice y lámina β), terciaria y cuaternaria.
Enlaces que estabilizan las estructuras.
- Propiedades de las proteínas: solubilidad, desnaturalización y renaturalización.
- Funciones de las proteínas.

Tema 2.5. Enzimas.

- Concepto de enzima. Concepto de centro activo.
- Naturaleza química: holoenzima, apoenzima y cofactores (coenzimas y grupos prostéticos). Relación con las vitaminas.
- Mecanismo general de catálisis enzimática.
Unión con los sustratos y formación de un intermediario que reduce la energía de activación, modificando la velocidad de la reacción.

Tema 2.6. Nucleótidos y Ácidos nucleicos.

- Los nucleótidos.
- Función biológica del ATP, NAD⁺/NADH y FADH₂.
- Enlace fosfodiéster.
- El DNA. Componentes moleculares y estructura primaria.
- Estructura secundaria: la doble hélice de Watson y Crick.
- La cromatina. Niveles de empaquetamiento de la cromatina: nucleosoma y fibra nucleosómica (preferible fibra nucleosómica a collar de perlas). Cromatina y cromosomas.
- El RNA. Componentes moleculares.
- Tipos de RNA (mensajero, ribosómico y de transferencia).
- Papel biológico y localización del RNA.
Reconocimiento de biomoléculas: identificar como nucleótido una molécula de ADP o ATP. Identificar como ácido nucleico una cadena monocatenaria o bicatenaria y diferenciar en el esquema ARN y ADN.

Unidad didáctica 3. Morfología, estructura y función celular

- *Interpretar la estructura interna de una célula eucariótica animal y una vegetal, y de una célula procariótica, tanto al microscopio óptico como al electrónico, pudiendo identificar y representar sus orgánulos y describir la función que desempeñan*

Se trata de que, ante esquemas o microfotografías, el alumnado sepa diferenciar la estructura procariótica de la eucariótica, matizando en este segundo caso si se trata de una célula de tipo vegetal o animal. Asimismo, será capaz de reconocer los diferentes orgánulos e indicar sus funciones, teniendo una idea del tamaño real de lo observado.

Tema 3.1. Morfología celular.

- Tipos de organización celular: células procariotas y eucariotas.

3.1.1. Procariotas

- Morfología de la célula procariota. Características diferenciales de la célula procariota.
- Organización del material genético en bacterias. Plásmidos.
Exclusivamente concepto de plásmido.

3.1.2. Eucariotas

- Esquema general de la célula eucariota. Diferencias entre célula eucariota vegetal y animal. (Explicar aquí la pared celular).
Concepto de pared celular y composición (celulosa)
- La membrana celular o plasmática. Modelo de mosaico fluido o de Singer-Nicholson.
- El transporte a través de la membrana: Transporte activo y pasivo (difusión simple y difusión facilitada).
- Dinámica de la membrana: concepto de endocitosis y exocitosis.
(No diferenciar entre tipos)
- El citoplasma: hialoplasma (o citosol) y orgánulos citoplasmáticos.
- Orgánulos citoplasmáticos: retículo endoplasmático, ribosomas, aparato de Golgi, lisosomas, mitocondrias, cloroplastos, vacuolas.
Se podrá preguntar por la relación entre los diferentes orgánulos membranosos y sus diferencias respecto a la función.
- El núcleo: la envoltura nuclear, el nucleoplasma, nucleolos, cromatina/cromosomas (Tema 1.6).
- El citoesqueleto. Concepto de citoesqueleto. Centrosoma y microtúbulos en relación con su función en la división celular.

Reconocimiento de imágenes y esquemas: se podrán proponer imágenes de microscopía o esquemas en los que aparezcan células bacterianas o eucariotas (exclusivamente animales y vegetales), completas o partes de las mismas reconocibles y distinguibles por características apreciables en la imagen.

Unidad didáctica 4. Metabolismo celular. Bioenergética

- *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.*

Se trata de comprobar si el alumnado entiende los procesos de intercambio de materia y energía que tienen lugar en las células, sin necesidad de detallar cada una de las etapas de las distintas rutas metabólicas de degradación, ni de conocer las fórmulas de todos los metabolitos celulares que intervienen en ellas. Interesa que los estudiantes sean capaces de diferenciar las vías anaerobia y aerobia, conozcan la importancia de los enzimas en estas reacciones, los resultados globales de la actividad catabólica y la aplicación práctica en la vida cotidiana de algunas de las reacciones anaeróbicas, como la fermentación alcohólica.

- *Diferenciar en la fotosíntesis las fases lumínica y oscura, identificando las estructuras celulares en las que se lleva a cabo, los sustratos necesarios, los productos finales y el balance energético obtenido, y valorando su importancia en el mantenimiento de la vida*

A través de este criterio se pretende saber si el alumno conoce los objetivos que se consiguen con la fotosíntesis, en qué consiste la acción concreta de la luz solar y qué se consigue con la fase oscura, siendo capaces de entender las diferencias entre los sustratos iniciales y los finales, y de aplicar estos conocimientos a la interpretación de las repercusiones del proceso en el mantenimiento de la vida.

Estos temas son muy importantes, y es imprescindible que el alumno comprenda la respiración y la fotosíntesis a nivel global, sin que sea necesario entrar en detalles memorísticos innecesarios.

Tema 4.1. Metabolismo: catabolismo.

- Esquema general y finalidad del metabolismo.
- Glucolisis: localización e interpretación global del proceso. (Reconocer la vía metabólica en un esquema, aunque no tengan que aprender las reacciones y moléculas concretas).
- El ciclo de Krebs: localización e interpretación global del proceso. (Reconocer la vía metabólica en un esquema, aunque no tengan que aprender las reacciones y moléculas concretas).
- Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa: localización e interpretación global del proceso. (Reconocer el proceso en un esquema). Fosforilación oxidativa: idea general de funcionamiento de ATPasa (la diferencia de concentración de protones impulsa la síntesis de ATP).
- La fermentación. Fermentación alcohólica y láctica y sus aplicaciones industriales
- Rendimiento global energético de la respiración y fermentación (solo comparación).

Para poder identificar las rutas metabólicas en un esquema, es recomendable que se conozcan los nombres de los compuestos iniciales y finales de las principales vías.

Los esquemas de transportadores electrónicos serán de carácter biológico, a nivel de membrana, y sin necesidad de identificar sus elementos.

Tema 4.2. Metabolismo: anabolismo.

- Generalidades sobre el anabolismo.
 - La fotosíntesis
1. La fase luminosa; localización e interpretación global del proceso. (reconocer el esquema, aunque no tengan que aprender todas las reacciones y moléculas concretas). Idea clara del proceso de transformación de la energía luminosa en energía química y el papel de la clorofila. Papel biológico de la ATPasa.
 2. La fase "oscura": El ciclo de Calvin, localización e interpretación global del proceso. (reconocer la vía metabólica en un esquema, aunque no tengan que aprender todas las reacciones y moléculas concretas). Papel biológico de la RuBisCO.

Transformación de la energía luminosa en energía química (ATP) y poder reductor (NADPH) que podrán ser utilizados en otros procesos metabólicos. Fotólisis del agua y su relación con el origen del oxígeno. Fosforilación del ADP y reacción del NADP.

Para poder identificar las rutas metabólicas en un esquema, es recomendable que se conozcan los nombres de los compuestos iniciales y finales de las principales vías.

Los esquemas de transportadores electrónicos serán de carácter biológico, a nivel de membrana, y sin necesidad de identificar sus elementos.

Unidad didáctica 5. Reproducción celular.

- Representar esquemáticamente y analizar el ciclo celular y las modalidades de división del núcleo y el citoplasma, relacionando la meiosis con la variabilidad genética de las especies.

Con este criterio se trata de que el alumnado tenga una visión global del ciclo celular, haciendo hincapié en los fenómenos característicos de la interfase, para abordar después la división nuclear y la citocinesis. La descripción de las fases de la mitosis debe realizarla indicando los cambios básicos que se producen en cada una de ellas. Deberá saber comparar, además, la mitosis y la meiosis, reconociendo las diferencias más significativas y siendo capaz de relacionar esta última con la variabilidad genética de las especies.

Tema 5. 1. Reproducción celular.

- El ciclo celular.
- Interfase: caracterización de los periodos G1, S y G2.
- La división celular: La mitosis. Fases.
- La división celular: La meiosis. Descripción esquemática del proceso (sinapsis, sobrecruzamiento o crossing-over y su expresión, los quiasmas,).
Importancia biológica de mitosis y meiosis. Significado biológico. Variabilidad genética. Células en las que tienen lugar.

Identificación de procesos: identificar una fase de la mitosis o la meiosis. No se exigirá identificar las subfases de la Profase I. Identificar el sobrecruzamiento en un esquema.

6

Unidad didáctica 6.- Las bases de la herencia

- *Introducir al alumno en las leyes básicas de la herencia mediante aplicación a ejemplos sencillos.*
- *Explicar el papel del DNA, como portador de la información genética y la naturaleza del código genético, relacionando las mutaciones con alteraciones en la información.*
- *Explicar el mecanismo general de copia fiel e indefinida de la información genética, gracias a la propia estructura de la molécula de DNA*

Se pretende que los alumnos conozcan las leyes básicas de la herencia, así como los conceptos fundamentales que se manejan en lo que llamamos genética mendeliana o clásica. Es muy importante integrar estos conocimientos con los aspectos moleculares que posteriormente se incluyen. Los alumnos deben ser capaces de asociar el concepto de gen mendeliano con las secuencias de DNA y a la síntesis de proteínas. A la luz de estos contenidos podrán explicar las mutaciones, sus causas y su relación con la evolución de los seres vivos. Deberán ser capaces, asimismo, de inferir la posibilidad de que las mutaciones tengan efectos perjudiciales, y valorar los riesgos que implican algunos agentes mutagénicos.

- *Analizar algunas aplicaciones y limitaciones de la manipulación genética en vegetales, animales y en el ser humano, valorando el interés de la investigación del genoma humano en la prevención de enfermedades hereditarias y entendiendo que el trabajo científico está, como cualquier actividad, sometido a presiones sociales y económicas.*

El alumnado deberá ser capaz de relacionar los conocimientos sobre el DNA y su funcionamiento con las posibilidades de intervenir sobre esta macromolécula. A partir de estos conocimientos podrá comprender la "manipulación genética", analizando algunos ejemplos sencillos en agricultura y medicina, principalmente. El conocimiento del proyecto genoma humano pondrá de manifiesto la relación entre la ciencia "pura" y la "aplicada".

Tema 6.1. Aspectos básicos de la transmisión de los caracteres hereditarios

- Leyes de Mendel. Genotipo y fenotipo. Alelos dominantes y recesivos. Herencia intermedia. Homocigosis y heterocigosis.

Desarrollo:

- Leyes de Mendel.
- Concepto de híbrido; homocigosis y heterocigosis.

- Concepto de gen y alelo.
- Concepto de genotipo y fenotipo.
- Alelos dominantes, recesivos, codominantes y herencia intermedia.

Todo visto con ejemplos sencillos. Los problemas: exclusivamente de aplicación de las leyes de Mendel. Se podrán incluir problemas de codominancia, herencia intermedia, series alélicas, herencia ligada al sexo o de la tercera ley de Mendel, pero sin combinar estas dificultades en un mismo problema. Se podrán plantear problemas de grupos sanguíneos del sistema ABO (serie alélica+codominancia) y Rh, pero sin combinar con ninguna otra dificultad. No se incluirán problemas de árboles genealógicos.

La nomenclatura de los problemas de genética se atenderá a lo acordado en el documento que se adjunta como anexo al programa.

Tema 6.2 El DNA, base molecular de la información genética

- El DNA, molécula portadora de la información hereditaria.
- La duplicación o replicación del DNA.
(Explicar el proceso en procariotas. No es necesario diferenciar los distintos tipos de DNA polimerasa; Con respecto a los eucariotas, hacer referencia a la fase S del ciclo celular).
Diferencias con eucariotas
- Concepto molecular de gen

Identificación en esquemas: identificar la horquilla de replicación, hebra conductora, hebra retardada, fragmentos de Okazaki, y complejo de replicación.

Tema 6.3. La expresión del mensaje genético.

6.3.1 La transcripción:

- La transcripción. Descripción general del proceso en procariotas: iniciación, elongación y terminación. (No se exigirá el conocimiento de la maduración de RNAs ribosómico y transferente).

6.3.2 La traducción o biosíntesis de proteínas:

- Características del código genético. El codón.
- La traducción: Descripción general del proceso en procariotas.
 - Activación de los aminoácidos o formación del complejo aminoácido-RNA transferente.
 - Iniciación.
Exclusivamente saber que los aminoácidos tienen que estar activados, sin entrar en detalles moleculares.
 - Elongación (Unión del aminoacil-RNAt, enlace peptídico y translocación).
 - Terminación.

6.4. Mutaciones

- Mutaciones génicas o puntuales (sin entrar en aspectos como dimerización, tautomería...).
Inserción, deleción y sustitución. Repercusión de esas mutaciones. Distinción entre mutación génica y cromosómica.

- Otros tipos de alteraciones: concepto de mutaciones cromosómicas y concepto de mutaciones genómicas (relacionarlo con comportamiento de cromosomas en mitosis y meiosis).
- Significado de las mutaciones:
 - Implicaciones metabólicas.
 - Implicaciones evolutivas: variabilidad genética, selección natural y evolución de los organismos.

Unidad didáctica 7. Microbiología y biotecnología

- *Determinar las características que definen a los microorganismos, destacando el papel de algunos de ellos en los ciclos biogeoquímicos, en las industrias alimentarias, en la industria farmacéutica y en la mejora del medio ambiente, y analizando el poder patógeno que pueden tener en los seres vivos.*

Con este criterio se pretende constatar que los alumnos conocen los grupos taxonómicos incluidos en los llamados microorganismos, así como que son capaces de reconocer algunos ejemplos importantes. Deben valorar su interés medio ambiental y su aplicación en biotecnología a través del estudio de algún caso significativo (por ejemplo, las bacterias lácticas en la industria alimentaria, los microorganismos empleados para la producción de insulina, la utilización de microorganismos para purificar aguas contaminadas o para luchar contra las mareas negras y otros ejemplos semejantes Y deben conocer, asimismo, que los microorganismos pueden causar enfermedades en los seres vivos.

Tema 7.1. Microbiología y biotecnología.

- Virus. Naturaleza química y morfología. Ciclo vital: ciclo lítico y lisogénico. Ejemplo del ciclo de un bacteriófago y de un virus animal.
Conocer que los virus animales entran y salen de la célula de un modo diferente a los bacteriófagos.

Unidad didáctica 8. Inmunología

- *Analizar los mecanismos de defensa que desarrollan los seres vivos ante la presencia de un antígeno, deduciendo a partir de estos conocimientos cómo se puede incidir para reforzar o estimular las defensas naturales.*

Se trata con este criterio de conocer que los alumnos comprenden cómo se ponen en marcha mecanismos de defensa ante la presencia de cuerpos extraños incluyendo el proceso de infección. El énfasis principal se pondrá en la respuesta inmunitaria y en los sistemas implicados. Igualmente deben conocer algunos métodos encaminados a incrementar o estimular la respuesta inmunitaria, como la utilización de sueros y vacunas.

Tema 8.1 Inmunología

- Concepto de antígeno.
- Respuesta inmune celular y humoral. Células implicadas en la respuesta inmune: linfocitos T, B, macrófagos.
- Anticuerpos: estructura general y función. Especificidad de la reacción antígeno-anticuerpo. (no tipos de reacciones)
- Autoinmunidad. Hipersensibilidad, alergias. Inmunodeficiencias. Rechazo. (En qué consisten, conceptos generales)

- Inmunidad natural y artificial. La memoria inmune: sueros y vacunas. Respuesta primaria y secundaria.

ANEXO: NOMENCLATURA PARA LOS PROBLEMAS DE GENÉTICA

1. Carácter determinado por **dos** alelos de un gen: Alelos **A** y **a**. **A (dominante)**, **a (recesivo)** Posibles genotipos: **AA Aa Aa**

En cada modelo de herencia se definirá si el carácter está determinado por el alelo dominante o por el alelo recesivo.

2. **Codominancia**. Puesto que mayúsculas y minúsculas representan dominancia y recesividad, respectivamente, en el caso de codominancia, los diferentes alelos se representarán mediante subíndices o exponentes de la misma letra representativa del gen (A_1, A_2). En el caso de los grupos sanguíneos MN, el gen se representa por la letra **L** y los dos alelos L^M y L^N . Las posibilidades genotípicas en este caso son $L^M L^M, L^N L^N$ y $L^M L^N$.

3. Herencia por **alelos múltiples**: carácter determinado por más de dos alelos de un gen (ejemplo, grupo sanguíneo del sistema AB0). Se insistirá en el hecho de que el genotipo de cada individuo presenta únicamente **dos** de los varios alelos posibles del gen. Con el fin de que esta idea quede clara se utilizará una nomenclatura específica según la cual el gen se representa por una letra: **I**, y los diferentes alelos por exponentes (I^A, I^B, I^0) o subíndices (I_A, I_B, I_0). El alelo I^0 puede representarse también por **i** para expresar su recesividad en relación con los otros dos.

4. Herencia ligada al sexo:

Cromosoma X:

- En el genotipo femenino se representarán los dos alelos del gen como exponentes o subíndices del cromosoma **X**, ej. $X^A X^a$. Otros genotipos posibles: $X^A X^A$ y $X^a X^a$.
- En el genotipo masculino el único alelo se representará como exponente o subíndice del único cromosoma X presente y, al expresar el genotipo, se acompañará siempre del cromosoma Y, ejemplo: $X^A Y, X^a Y$.

Cromosoma Y:

- En el genotipo masculino el único alelo se representará como exponente o subíndice del cromosoma Y y al expresar el genotipo se acompañará del cromosoma X. Ejemplo XY^A, XY^a .

5. Árboles genealógicos:

