

# PROPUESTA DE ORIENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA DE 2º DE BACHILLERATO (LOGSE)

## PARA LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE MADRID

(Estos contenidos entrarán en vigor en el curso académico 2003-2004)

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

#### LA BASE FÍSICO-QUÍMICA DE LA VIDA: *Bioelementos y biomoléculas*

**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,

*El alumno deberá conocer las unidades o monómeros que forman las macromoléculas biológicas y los enlaces de estos componentes, reconocer en ejemplos las clases de biomoléculas y los enlaces que contienen. Función, localización y ejemplos.*

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 piránicas y furánicas, anómeros  $\alpha$  y  $\beta$ . 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.

*El alumno deberá saber identificar el enlace peptídico en una secuencia peptídica.*

**Estructura de las proteínas:** Estructura primaria. Estructura secundaria ( $\alpha$ -hélice y lámina plegada o lámina  $\beta$ ). 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-glicosídico 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.

*El alumno deberá conocer las diferencias entre secuencias de nucleótidos del ADN y ARN, escribirlas de forma abreviada e indicar su polaridad (extremos 5' y 3').*

**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 Procariontes:** ADN circular cerrado.

**ARN:** Estructura y función de los principales tipos (ARN-m, ARN-t, ARN-r).

## **LA CÉLULA: Origen, organización y estructura**

### **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  $\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$ .

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).

## **2.- FISIOLOGÍA 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.**

*El alumno deberá saber desarrollar ejemplos de las distintas fases de la mitosis para dotaciones cromosómicas determinadas, tanto en células animales como vegetales.*

*El alumno deberá reconocer y representar de forma esquemática las etapas de la meiosis para una determinada dotación cromosómica, tanto en células animales como vegetales.*

## **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**

*El alumno deberá conocer las diferencias y analogías entre los procesos de división celular mitótica y meiótica.*

## **Metabolismo celular**

**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<sup>+</sup>, NADP<sup>+</sup>, 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).

*De las rutas metabólicas que se indican a continuación los alumnos deberán conocer: su finalidad, los productos iniciales y finales, localización celular, tipo de célula, orgánulo o parte del orgánulo donde tienen lugar. También deberán reconocer las distintas rutas metabólicas dados los productos iniciales y finales.*

## **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.  $\beta$ -oxidación de los ácidos grasos.

## **Anabolismo**

**Fotosíntesis:** Importancia como proceso biológico. Organismos que la realizan. Localización celular en procariontas y eucariontas. Fotosíntesis oxigénica y anoxygenica: 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 CO<sub>2</sub> y biosíntesis de fotoasimilados:** Ciclo de Calvin (finalidad, localización, fases). Ecuación global.

## **3. LA BASE DE LA HERENCIA. ASPECTOS QUÍMICOS Y GENÉTICA MOLECULAR.**

### **Conceptos básicos de genética.**

*El alumno deberá conocer términos básicos en genética tales como: carácter, caracteres heredables y no heredables, cualitativos y cuantitativos, gameto, gen, alelo, locus, loci, diploide, haploide, homocigoto, heterocigoto, genotipo, fenotipo, dominante, recesivo, codominancia, herencia intermedia así como la nomenclatura utilizada con tales términos.*

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

*El alumno deberá conocer e interpretar las leyes mendelianas y saber resolver ejercicios prácticos relativos a las mismas con uno o dos caracteres, y de retrocruzamiento con monohíbridos.*

### **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.**

*No se exigirá la resolución de ejercicios de ligamiento, mapas cromosómicos ni de herencia ligada al sexo.*

**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-una enzima" Beadle y Tatum (1948). Características de los genes en organismos procariontes y eucariontes.

**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 procariontes y en eucariontes**

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

**Transcripción:** Concepto. Localización celular de este proceso en procariontes y eucariontes.

**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 eucariontes y procariontes.**

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

**El código genético:** Concepto y características.

**Traducción:** Concepto. Localización celular en procariontes y eucariontes. Función de los distintos ARN y de los ribosomas. Fases del proceso. Iniciación. Elongación. Terminación.

*El alumno deberá saber resolver ejercicios prácticos de replicación, transcripción, de aplicación del código genético, así como la elaboración e interpretación de esquemas de los procesos dados.*

**Diferencias de la traducción en procariontes y eucariontes.**

**Alteraciones de la información genética.** 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.

**Ideas básicas de las técnicas de ADN recombinante.**

**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.

**Significado e importancia del Proyecto Genoma Humano.**

## 4.- MICROBIOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA

### **Microbiología**

**Microorganismo. Concepto. Heterogeneidad:** Grupo taxonómicamente heterogéneo en el que se engloban:

**Bacterias:** Reino Mónera. Organización procariota.

**Protozoos:** Reino Protocista (Eucariotas).

**Hongos microscópicos: levaduras y mohos:** Reino Fungi (Eucariotas).

**Formas acelulares** (*Tradicionalmente incluidos en los libros de microbiología*). Virus y Priones (*formas acelulares que no pueden considerarse como organismos*).

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

**Características estructurales y funcionales de los distintos grupos de microorganismos**

**Bacterias: 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*.

**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).

**Otras formas acelulares: Partículas infectivas subvirales:** Concepto de viroides. Concepto de priones. 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).

**Hongos microscópicos:** 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*).

**Protozoos:** Características biológicas y ejemplos.

**Algas microscópicas:** Características biológicas y ejemplos.

**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.

### ***Biotecnología:***

**Concepto y aplicaciones.** (Véase ingeniería genética en el apartado 3).

**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.

*El alumno deberá conocer la función de los microorganismos en el tratamiento de residuos: depuración de aguas residuales, basuras, residuos industriales y agrícolas; utilización de microorganismos para la eliminación de mareas negras (ej. bacterias del género *Pseudomonas*). Producción microbiana de compuestos biodegradables, ej. bioplásticos, etc.*

**Biotecnología 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).

## **5. INMUNOLOGÍA**

**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.**

---

*Esta propuesta de Orientación de los Contenidos de Biología para las Pruebas de Acceso a la Universidad para alumnos procedentes del bachillerato LOGSE, ha sido elaborada por los integrantes de la Comisión de Elaboración de las Pruebas en el curso 2002/03, modificando la que, en su momento, fue elaborada por los integrantes de la Comisión de Elaboración de las Pruebas en el curso 1999/00. Esta propuesta de Orientación de los Contenidos sigue las directrices del Real Decreto 3474/2000 de 29 de diciembre (BOE 16 de enero de 2001).*

Madrid, mayo de 2003