

**PROGRAMACIÓ DEP. DE BIOLOGIA I GEOLOGIA CURS 2021 - 22**  
**MATÈRIA: BIOLOGIA NIVELL: 2n batxillerat**

Professorat que imparteix el nivell	
Nom i llinatges	Grup
Andreu Florit Cerrato	Biologia 2n de batxiller A,B

**1.- Continguts** (conjunt de coneixements, habilitats, destreses i actituds que contribueixen a l'assoliment dels objectius de cada ensenyament i etapa educativa i a l'adquisició de competències)

**1.1.- Distribució i seqüenciació dels continguts**

Distribució dels continguts durant el curs		
1a avaluació	2a avaluació	3a avaluació
<p><b>Bloc 1: LA BASE MOLECULAR I FISICOQUÍMICA DE LA VIDA</b>            Els components químics de la cèl·lula.            Bioelements: tipus, exemples, propietats i funcions.            Els enllaços químics: importància que tenen en biologia.            Les molècules i els ions inorgànics: aigua i sals minerals.            Físicoquímica de les dispersions aquoses. Difusió, osmosi i diàlisi.            Les molècules orgàniques: glúcids, lípids, proteïnes i àcids nucleics.            Enzims o catalitzadors biològics: concepte i funció.            Vitamines: concepte i classificació.</p> <p><b>Bloc 2: LA CÈL·LULA: MORFOLOGIA, ESTRUCTURA I FISIOLOGIA CEL·LULAR</b>            La cèl·lula: unitat d'estructura i funció.            Models d'organització en procarïotes i eucariotes. Cèl·lules animals i vegetals.            Morfologia cel·lular. Estructura i funció dels orgànuls cel·lulars.</p>	<p><b>Bloc 2: LA CÈL·LULA: MORFOLOGIA, ESTRUCTURA I FISIOLOGIA CEL·LULAR</b>            La cèl·lula: funcions cel·lulars i estructures on es desenvolupen.            El cicle cel·lular.            La divisió cel·lular. La mitosi en cèl·lules animals i vegetals. La meïosi. Necessitat biològica de la meïosi en la reproducció sexual i importància evolutiva            Les membranes i els intercanvis cel·lulars. Permeabilitat selectiva. Endocitosi i exocitosi.            Metabolisme: catabolisme i anabolisme.            Reaccions metabòliques: aspectes energètics i de regulació.            La respiració cel·lular: Diferències entre les vies aeròbica i anaeròbica.            Orgànuls cel·lulars implicats.            Les fermentacions: aplicacions.            La fotosíntesi: localització cel·lular en procarïotes i eucariotes, etapes del procés fotosintètic, balanç global i importància biològica.            La quimiosíntesi.</p>	<p><b>BLOC 3. GENÈTICA I EVOLUCIÓ</b>            La genètica molecular .            L'ADN com a portador de la informació genètica. Concepte de <i>gen</i>.            Replicació de l'ADN. Etapes i diferències entre el procés de replicació d'eucariotes i procarïotes.            L'ARN: tipus i funcions.            L'expressió dels gens. Transcripció i traducció genètiques en procarïotes i eucariotes. El codi genètic.            Les mutacions. Tipus. Els agents mutagènics.            Mutacions i càncer.            Implicacions de les mutacions en l'evolució i aparició de noves espècies.            L'enginyeria genètica: principals línies actuals de recerca.            Organismes modificats genèticament.            El Projecte Genoma Humà.            Repercussions socials i valoracions ètiques de la manipulació genètica i de les noves teràpies gèniques.            Genètica mendeliana. Teoria cromosòmica de l'herència.            Determinisme del sexe i herència lligada al sexe i influïda pel sexe.            Evidències del procés evolutiu.            Darwinisme i neodarwinisme: la teoria sintètica de l'evolució.            La selecció natural. Principis. Mutació, recombinació i adaptació.            Evolució i biodiversitat.</p> <p><b>BLOC 4. EL MÓN DELS MICROORGANISMES I LES</b></p>

**SEVES APLICACIONS.**

**BIOTECNOLOGIA**

Microbiologia. Concepte de *microorganisme*. Microorganismes amb organització cel·lular i sense organització cel·lular. Bacteris. Virus. Altres formes acel·lulars: partícules infectives subvirals. Fongs microscòpics. Protozous. Algues microscòpiques.

Mètodes d'estudi dels microorganismes. Esterilització i pasteurització.

Els microorganismes en els cicles geològics.

Els microorganismes com a agents productors de malalties.

La biotecnologia. Utilització dels microorganismes en els processos industrials: productes elaborats per biotecnologia.

**BLOC 5. L'AUTODEFENSA DELS ORGANISMES. LA IMMUNOLOGIA I LES SEVES APLICACIONS**

El concepte actual d'*immunitat*. El sistema immunitari. Les defenses internes inespecífiques.

La immunitat específica. Característiques. Tipus: cel·lular i humoral. Cèl·lules responsables.

Mecanisme d'acció de la resposta immunitària. La memòria immunitària.

Antígens i anticossos. Estructura dels anticossos. Formes d'acció. Funció que fan en la resposta immunitària.

Immunitat natural i immunitat artificial o adquirida. Sèrums i vaccins. Importància en la lluita contra les malalties infeccioses.

Disfuncions i deficiències del sistema immunitari. Al·lèrgies i immunodeficiències. La sida i els efectes que té en el sistema immunitari.

Sistema immunitari i càncer.

Anticossos monoclonals i enginyeria genètica.

El trasplantament d'òrgans i els problemes de rebuig. Reflexió ètica sobre la donació d'òrgans.

### Continguts BÀSICS durant el curs

1a avaluació	2a avaluació	3a avaluació
<p><b>Bloc 1: LA BASE MOLECULAR I FISCOQUÍMICA DE LA VIDA</b> Els components químics de la cèl·lula. Bioelements: tipus, exemples, propietats i funcions. Els enllaços químics: importància que tenen en biologia. Les molècules i els ions inorgànics: aigua i sals minerals. Fisicoquímica de les dispersions aquoses. Difusió, osmosi i diàlisi. Les molècules orgàniques: glúcids, lípids, proteïnes i àcids nucleics. Enzims o catalitzadors biològics: concepte i funció. Vitamines: concepte i classificació.</p> <p><b>Bloc 2: LA CÈL·LULA: MORFOLOGIA, ESTRUCTURA I FISIOLOGIA CEL·LULAR</b> La cèl·lula: unitat d'estructura i funció. Models d'organització en procarïotes i eucariotes. Cèl·lules animals i vegetals. Morfologia cel·lular. Estructura i funció dels orgànuls cel·lulars.</p>	<p><b>Bloc 2: LA CÈL·LULA: MORFOLOGIA, ESTRUCTURA I FISIOLOGIA CEL·LULAR</b> La cèl·lula: funcions cel·lulars i estructures on es desenvolupen. El cycle cel·lular. La divisió cel·lular. La mitosi en cèl·lules animals i vegetals. La meiosi. Necessitat biològica de la meiosi en la reproducció sexual i importància evolutiva Les membranes i els intercanvis cel·lulars. Permeabilitat selectiva. Endocitosi i exocitosi. Metabolisme: catabolisme i anabolisme. Reaccions metabòliques: aspectes energètics i de regulació. La respiració cel·lular: Diferències entre les vies aeròbica i anaeròbica. Orgànuls cel·lulars implicats. Les fermentacions: aplicacions. La fotosíntesi: localització cel·lular en procarïotes i eucariotes, etapes del procés fotosintètic, balanç global i importància biològica. La quimiosíntesi.</p>	<p><b>BLOC 3. GENÈTICA I EVOLUCIÓ</b> La genètica molecular . L'ADN com a portador de la informació genètica. Concepte de <i>gen</i>. Replicació de l'ADN. Etapes i diferències entre el procés de replicació d'eucariotes i procarïotes. L'ARN: tipus i funcions. L'expressió dels gens. Transcripció i traducció genètiques en procarïotes i eucariotes. El codi genètic. Les mutacions. Tipus. Els agents mutagènics. Mutacions i càncer. Implicacions de les mutacions en l'evolució i aparició de noves espècies. L'enginyeria genètica: principals línies actuals de recerca. Organismes modificats genèticament. El Projecte Genoma Humà. Repercussions socials i valoracions ètiques de la manipulació genètica i de les noves teràpies gèniques. Genètica mendeliana. Teoria cromosòmica de l'herència. Determinisme del sexe i herència lligada al sexe i influïda pel sexe. Evidències del procés evolutiu. Darwinisme i neodarwinisme: la teoria sintètica de l'evolució. La selecció natural. Principis. Mutació, recombinació i adaptació. Evolució i biodiversitat.</p> <p><b>BLOC 4. EL MÓN DELS MICROORGANISMES I LES SEVES APLICACIONS. BIOTECNOLOGIA</b> Microbiologia. Concepte de <i>microorganisme</i>. Microorganismes amb organització cel·lular i sense organització cel·lular. Bacteris. Virus. Altres formes acel·lulars: partícules infectives subvirals. Fongs microscòpics. Protozoos. Algues microscòpiques. Mètodes d'estudi dels microorganismes. Esterilització i pasteurització. Els microorganismes en els cicles geoquímics. Els microorganismes com a agents productors de malalties. La biotecnologia. Utilització dels microorganismes en els processos industrials: productes elaborats per biotecnologia.</p>

## **BLOC 5. L'AUTODEFENSA DELS ORGANISMES. LA IMMUNOLOGIA I LES SEVES APLICACIONS**

El concepte actual d'*immunitat*. El sistema immunitari. Les defenses internes inespecífiques.

La immunitat específica. Característiques. Tipus: cel·lular i humoral. Cèl·lules responsables.

Mecanisme d'acció de la resposta immunitària. La memòria immunitària.

Antígens i anticossos. Estructura dels anticossos. Formes d'acció. Funció que fan en la resposta immunitària.

Immunitat natural i immunitat artificial o adquirida. Sèrums i vaccins. Importància en la lluita contra les malalties infeccioses.

Disfuncions i deficiències del sistema immunitari. Al·lèrgies i immunodeficiències. La sida i els efectes que té en el sistema immunitari.

Sistema immunitari i càncer.

Anticossos monoclonals i enginyeria genètica.

El trasplantament d'òrgans i els problemes de rebuig. Reflexió ètica sobre la donació d'òrgans.

Degut al fet que els alumnes que cursen l'assignatura de forma majoritària van a les proves PBAU, resulta molt difícil fer una selecció dels continguts abans de la reunió amb el coordinador, que és on, probablement, es tractarà aquest tema. De tota manera i, tenint en compte l'experiència del curs passat, realment no es varen limitar continguts sino que es va optar per ampliar l'optativitat en la selecció de preguntes per part de l'alumne.

## **2. Criteris i instruments d'avaluació. Estàndards d'aprenentatge BÀSICS.**

**2.1.- Criteris d'avaluació** (descriuen el que es vol valorar i que l'alumnat ha d'assolir, tant en coneixements com en competències). **Es ressalten en blau els criteris d'avaluació del currículum que es consideren BÀSICS en qualsevol escenari.**

### **BLOC 1**

1. Determinar les característiques fisicoquímiques dels bioelements que els fan indispensables per a la vida.
2. Argumentar les raons per les quals l'aigua i les sals minerals són fonamentals en els processos biològics.
3. Reconèixer els diferents tipus de macromolècules que constitueixen la matèria viva i relacionar-les amb les respectives funcions biològiques en la cèl·lula.
4. Identificar els tipus de monòmers que formen les macromolècules biològiques i els enllaços que els uneixen.
5. Determinar la composició química de les principals biomolècules orgàniques, descriure'n la funció, localitzar-les i proporcionar-ne exemples.
6. Comprendre la funció dels enzims com a biocatalitzadors i valorar-ne la importància biològica.
7. Assenyalar la importància de les vitamines per al manteniment de la vida.

## BLOC 2

1. Establir les diferències estructurals i de composició entre cèl·lules procariotes i eucariotes.
2. Interpretar l'estructura d'una cèl·lula eucariota animal i una de vegetal, identificar i representar-ne els orgànuls i descriure la funció que exerceixen.
3. Analitzar el cicle cel·lular i diferenciar-ne les fases.
4. Distingir els tipus de divisió cel·lular i desenvolupar els esdeveniments que es produeixen en cada fase.
5. Argumentar la relació de la meiosi amb la variabilitat genètica de les espècies.
6. Examinar i comprendre la importància de les membranes en la regulació dels intercanvis cel·lulars per al manteniment de la vida.
7. Comprendre els processos de catabolisme i anabolisme i establir la relació entre ambdós.
8. Descriure les fases de la respiració cel·lular i identificar-ne les rutes, així com els productes inicials i finals.
9. Diferenciar la via aeròbica de l'anaeròbica.
10. Detallar els diferents processos que tenen lloc en cada fase de la fotosíntesi.
11. Justificar la importància biològica de la fotosíntesi com a procés de biosíntesi, individual per als organismes, però també global en el manteniment de la vida a la Terra.
12. Argumentar la importància de la quimiosíntesi.

## BLOC 3

1. Analitzar el paper de l'ADN com a portador de la informació genètica.
2. Distingir les etapes de la replicació i diferenciar els enzims que hi estan implicats.
3. Establir la relació de l'ADN amb la síntesi de proteïnes.
4. Determinar les característiques i funcions dels ARN.
5. Elaborar i interpretar esquemes dels processos de replicació, transcripció i traducció.
6. Definir el concepte de *mutació* i distingir els tipus principals de mutació i els agents mutagènics.
7. Contrastar la relació entre mutació i càncer.
8. Desenvolupar els avenços més recents en l'àmbit de l'enginyeria genètica i les aplicacions que se'n deriven.
9. Analitzar els progressos en el coneixement del genoma humà i la influència que tenen en els nous tractaments.
10. Formular els principis de la genètica mendeliana, aplicar les lleis de l'herència a la resolució de problemes i establir la relació entre les proporcions de la descendència i la informació genètica.
11. Diferenciar diverses evidències del procés evolutiu.
12. Reconèixer i distingir els principis de les teories darwinista i neodarwinista.
13. Relacionar genotip i freqüències gèniques amb la genètica de poblacions i com influeixen en l'evolució.
14. Reconèixer la importància de la mutació i la recombinació.
15. Analitzar els factors que incrementen la biodiversitat i com influeixen en el procés d'especiació.

## BLOC 4

1. Distingir els tipus de microorganismes segons l'organització cel·lular que presenten.
2. Descriure les característiques estructurals i funcionals dels diferents grups de microorganismes.
3. Identificar els mètodes d'aïllament, cultiu i esterilització dels microorganismes.
4. Valorar la importància dels microorganismes en els cicles geoquímics.
5. Reconèixer les malalties més freqüents transmeses pels microorganismes i utilitzar el vocabulari adequat relacionat amb aquestes malalties.

6. Avaluar les aplicacions de la biotecnologia i la microbiologia en la indústria alimentària i farmacèutica i en la millora del medi ambient.

## BLOC 5

1. Desenvolupar el concepte actual d'*immunitat*.
2. Distingir entre immunitat inespecífica i específica i diferenciar-ne les cèl·lules respectives.
3. Discriminar entre resposta immunitària primària i secundària.
4. Identificar l'estructura dels anticossos.
5. Diferenciar els tipus de reacció antigen-anticòs.
6. Descriure els principals mètodes per aconseguir o potenciar la immunitat.
7. Investigar la relació existent entre les disfuncions del sistema immunitari i algunes patologies freqüents.
8. Argumentar i valorar els avenços de la immunologia en la millora de la salut de les persones.

**2.2.- Instruments d'avaluació** (Elaboració de projectes, experiments, demostracions, treballs escrits, recerques, debats, observació dins l'aula, observació directa de l'aplicació dels coneixements, valoració del treball fet, autoavaluació, rúbrica d'avaluació, examen oral, valoració del quadern, portfoli, etc.):

<b>Instruments d'avaluació PRESENCIALITAT</b>	
Exàmens parcials, exàmens finals.	
Informes, reculls de problemes i preguntes	
<b>Instruments d'avaluació CLASSES A DISTÀNCIA</b>	
Exàmens parcials, exàmens finals.	
Informes, reculls de problemes i preguntes	

**2.3.- Estàndards d'aprenentatge BÀSICS en qualsevol escenari.** (els e. d'ap. concreten el que l'alumne ha de saber, comprendre i saber fer a cada assignatura; han de ser observables, mesurables i avaluables i han de permetre graduar el rendiment o l'assoliment atès). **Es ressalten en blau els estàndards d'avaluació del currículum que es consideren BÀSICS en qualsevol escenari.**

## BLOC 1

- 1.1. Descriu tècniques instrumentals i mètodes físics i químics que permeten l'aïllament de les diferents molècules, així com la contribució d'aquests procediments al gran avenç de l'experimentació biològica.
- 1.2. Classifica els tipus de bioelements i els relaciona amb la proporció que presenten i la funció biològica que fan.
- 1.3. Discrimina els enllaços químics que permeten la formació de molècules inorgàniques i orgàniques presents en els éssers vius.
- 2.1. Relaciona l'estructura química de l'aigua amb les funcions biològiques que fa.
- 2.2. Distingeix els tipus de sals minerals i relaciona la composició de cada tipus amb la funció que fa.
- 2.3. Contrasta els processos de difusió, osmosi i diàlisi i interpreta la relació d'aquests processos amb la concentració salina de les cèl·lules.

- 3.1. Reconeix i classifica els diferents tipus de biomolècules orgàniques i en relaciona la composició química amb l'estructura que presenten i la funció que fan.
- 3.2. Dissenya i duu a terme experiències amb les quals identifica la presència de diferents molècules orgàniques en mostres biològiques.
- 3.3. Contrasta els processos de diàlisi, centrifugació i electroforesi i interpreta la relació d'aquests processos amb les biomolècules orgàniques.
- 4.1. Identifica els monòmers i distingeix els enllaços químics que permeten la síntesi de les macromolècules: enllaços O-glicosídic, èster, peptídic, N-glicosídic.
- 5.1. Descriu la composició i la funció de les principals biomolècules orgàniques.
- 6.1. Contrasta el paper fonamental dels enzims com a biocatalitzadors i en relaciona les propietats amb la funció catalítica que fan.
- 7.1. Identifica els tipus de vitamines i associa la funció imprescindible que fan amb les malalties que prevenen.

## **BLOC 2**

- 1.1. Compara una cèl·lula procariota amb una d'eucariota i identifica els orgànuls citoplasmàtics que presenten.
- 2.1. Esquematitza els diferents orgànuls citoplasmàtics i en reconeix les estructures.
- 2.2. Analitza la relació existent entre la composició química, l'estructura i la ultraestructura dels orgànuls cel·lulars i la funció que fan.
- 3.1. Identifica les fases del cicle cel·lular i explicita els principals processos que es produeixen en cada una.
- 4.1. Reconeix en diferents microfotografies i esquemes les diverses fases de la mitosi i de la meiosi i indica els esdeveniments bàsics que es produeixen en cada una.
- 4.2. Estableix les analogies i diferències més significatives entre mitosi i meiosi.
- 5.1. Resumeix la relació de la meiosi amb la reproducció sexual, l'augment de la variabilitat genètica i la possibilitat d'evolució de les espècies.
- 6.1. Compara i distingeix els tipus i subtipus de transport a través de les membranes i explica detalladament les característiques de cada un.
- 7.1. Defineix i interpreta els processos catabòlics i els anabòlics, així com els intercanvis energètics que hi estan associats.
- 8.1. Situa, a nivell cel·lular i a nivell d'orgànul, el lloc on es produeixen cada un d'aquests processos i diferencia en cada cas les rutes principals de degradació i de síntesi i els enzims i les molècules més importants responsables dels processos.
- 9.1. Contrasta les vies aeròbiques i anaeròbiques i les relaciona amb el diferent rendiment energètic que presenten.
- 9.2. Valora la importància de les fermentacions en nombrosos processos industrials i en reconeix les aplicacions.
- 10.1. Identifica els diferents tipus d'organismes fotosintètics i els classifica.
- 10.2. Localitza a nivell subcel·lular on es duen a terme cada una de les fases de la fotosíntesi i destaca els processos que hi tenen lloc.
- 11.1. Contrasta la importància biològica de la fotosíntesi per al manteniment de la vida a la Terra.
- 12.1. Valora el paper biològic dels organismes quimiosintètics.

## **BLOC 3**

- 1.1. Descriu l'estructura i composició química de l'ADN i en reconeix la importància biològica com a molècula responsable de l'emmagatzemament, la conservació i la transmissió de la informació genètica.
- 2.1. Diferencia les etapes de la replicació i identifica els enzims que hi ha implicats.
- 3.1. Estableix la relació de l'ADN amb el procés de síntesi de proteïnes.
- 4.1. Diferencia els tipus d'ARN, així com la funció de cada un en els processos de transcripció i traducció.

- 4.2. Reconeix les característiques fonamentals del codi genètic i aplica aquest coneixement a la resolució de problemes de genètica molecular.
- 5.1. Interpreta i explica esquemes dels processos de replicació, transcripció i traducció.
- 5.2. Resol exercicis pràctics de replicació, transcripció i traducció i d'aplicació del codi genètic.
- 5.3. Identifica i distingeix els enzims principals relacionats amb els processos de transcripció i traducció.
- 6.1. Descriu el concepte de mutació i estableix la relació que té amb les errades en la transmissió de la informació genètica.
- 6.2. Classifica les mutacions i identifica els agents mutagènics més freqüents.
- 7.1. Associa la relació entre la mutació i el càncer i determina els riscos que impliquen alguns agents mutagènics.
- 8.1. Resumeix i duu a terme recerques sobre les tècniques desenvolupades en els processos de manipulació genètica per obtenir organismes transgènics.
- 9.1. Reconeix els descobriments més recents sobre el genoma humà i les aplicacions que tenen en enginyeria genètica, i en valora les implicacions ètiques i socials.
- 10.1. Analitza i prediu, aplicant els principis de la genètica mendeliana, els resultats d'exercicis de transmissió de caràcters autosòmics, caràcters lligats al sexe i influïts pel sexe.
- 11.1. Argumenta diferents evidències que demostren el fet evolutiu.
- 12.1. Identifica els principis de les teories darwinista i neodarwinista i en compara les diferències.
- 13.1. Distingeix els factors que influeixen en les freqüències gèniques.
- 13.2. Comprèn i aplica models d'estudi de les freqüències gèniques en la recerca privada i en models teòrics.
- 14.1. Il·lustra la relació entre mutació i recombinació, l'augment de la diversitat i la influència que tenen en l'evolució dels éssers vius.
- 15.1. Distingeix diversos tipus d'especiació i identifica els factors que possibiliten la segregació d'una espècie original en dues espècies diferents.

## **BLOC 4**

- 1.1. Classifica els microorganismes en els grups taxonòmics als quals pertanyen.
- 2.1. Analitza l'estructura i la composició dels diferents microorganismes i les relaciona amb la funció que fan.
- 3.1. Descriu tècniques instrumentals que permeten aïllar els microorganismes, cultivar-los i estudiar-los per a l'experimentació biològica.
- 4.1. Reconeix i explica el paper fonamental dels microorganismes en els cicles geoquímics.
- 5.1. Relaciona els microorganismes patògens més freqüents amb les malalties que originen.
- 6.1. Analitza la intervenció dels microorganismes en nombrosos processos naturals i industrials i les nombroses aplicacions que tenen.
- 6.2. Reconeix i identifica els diferents tipus de microorganismes implicats en processos fermentatius d'interès industrial.
- 6.3. Valora les aplicacions de la biotecnologia i l'enginyeria genètica en l'obtenció de productes farmacèutics, en medicina i en bioremediació per al manteniment i la millora del medi ambient.

## **BLOC 5**

- 1.1. Analitza els mecanismes d'autodefensa dels éssers vius i identifica els tipus de resposta immunitària.
- 2.1. Descriu les característiques i els mètodes d'acció de les diferents cèl·lules implicades en la resposta immunitària.
- 3.1. Compara les diferents característiques de la resposta immunitària primària i secundària.
- 4.1. Defineix els conceptes d'antigen i d'anticòs i reconeix l'estructura i la composició química dels anticossos.
- 5.1. Classifica els tipus de reacció antígen-anticòs i resumeix les característiques de cada un.



- 6.1. Destaca la importància de la memòria immunitària en el mecanisme d'acció de la resposta immunitària i l'associa amb la síntesi de vaccins i sèrums.
- 7.1. Resumeix les principals alteracions i disfuncions del sistema immunitari i analitza les diferències entre al·lèrgies i immunodeficiències.
- 7.2. Descriu el cicle de desenvolupament del VIH.
- 7.3. Classifica i cita exemples de les malalties autoimmunes més freqüents, així com els efectes que tenen sobre la salut.
- 8.1. Reconeix i valora les aplicacions de la immunologia i l'enginyeria genètica per produir anticossos monoclonals.
- 8.2. Descriu els problemes associats al trasplantament d'òrgans i identifica les cèl·lules que hi actuen.
- 8.3. Classifica els tipus de trasplantaments i relaciona els avenços en aquest àmbit amb l'impacte futur en la donació d'òrgans.

### 3.- Criteris i instruments de qualificació, promoció i recuperació. (condicions i mecanismes de qualificació i superació d'una matèria, i de la seva recuperació)

#### 3.1.-

<b>Criteris i instruments de qualificació PRESENCIALITAT</b>	
Nombre mínim de parcials per avaluació	2
Parcials avaluacions. Inclouen els continguts treballats durant l'avaluació fins la data de l'examen.	35%
Finals avaluacions. Inclouen els continguts treballats al llarg de cada avaluació	50%
Informes i elaboració de material de cada unitat didàctica.	15%
Els aspectes relacionats amb la correcció lingüística es consideren un requisit i poden penalitzar fins a un punt la nota de qualsevol producció de l'alumne.	
<b>Criteris i instruments de qualificació CLASSES A DISTÀNCIA</b>	
Nombre mínim de parcials per avaluació	2
Parcials avaluacions. Inclouen els continguts treballats durant l'avaluació fins la data de l'examen.	35%
Finals avaluacions. Inclouen els continguts treballats al llarg de cada avaluació	50%
Informes i elaboració de material de cada unitat didàctica.	15%
Els aspectes relacionats amb la correcció lingüística es consideren un requisit i poden penalitzar fins a un punt la nota de qualsevol producció de l'alumne.	

#### 3.2.-

<b>Criteris i instruments de promoció PRESENCIALITAT</b>	
L'alumnat promocionarà si el resultat de la mitjana de les 3 avaluacions és igual o superior a:	5
La nota mínima de cada avaluació per poder fer la mitjana final ha de ser com a mínim:	4
<b>Criteris i instruments de promoció CLASSES A DISTÀNCIA</b>	
L'alumnat promocionarà si el resultat de la mitjana de les 3 avaluacions és igual o	5

superior a:	
La nota mínima de cada avaluació per poder fer la mitjana final ha de ser com a mínim:	4

### 3.3.-

<b>Criteris i instruments de recuperació PRESENCIALITAT</b>	
Nota mínima per fer mitjana (exàmens)	
Nota mínima per fer mitjana (avaluació)	4
<p>Exercicis de recuperació (exàmens i/o tasques): final d'avaluació o juny.</p> <p>El mes de maig es realitzarà una prova de mínims per aquells alumnes que no hagin superat l'assignatura. Aquesta serà una prova escrita on s'avaluaran els continguts mínims de cada unitat. Els alumnes hauran de superar aquest examen per optar com a màxim a una qualificació de 6.</p> <p>De la mateixa manera es realitzarà una prova de mínims de cada avaluació per recuperar les avaluacions que es tinguin suspeses i s'optarà a una puntuació màxima de 6.</p>	
<p>Exercicis de recuperació (exàmens i/o tasques): Juliol</p> <p>El mes de juliol es realitzarà una prova de mínims per aquells alumnes que no hagin superat l'assignatura. Aquesta serà una prova escrita on s'avaluaran els continguts mínims de cada unitat. Els alumnes hauran de superar aquest examen per optar com a màxim a una qualificació de 6.</p>	
Aquells alumnes que vulguin pujar nota es podran presentar a la prova final de mínims del mes de maig. En cas d'obtenir una qualificació igual o superior a la mitjana del curs s'optarà a pujar aquesta nota un màxim d'un punt.	
Protocol de pendents: entrega i lliurament de tasques.	
Exàmens de pendents: per avaluacions o setembre	
<b>Criteris i instruments de recuperació CLASSES A DISTÀNCIA</b>	
Nota mínima per fer mitjana (exàmens)	
Nota mínima per fer mitjana (avaluació)	4
<p>Exercicis de recuperació (exàmens i/o tasques): final d'avaluació o juny.</p> <p>El mes de maig es realitzarà una prova de mínims per aquells alumnes que no hagin superat l'assignatura. Aquesta serà una prova escrita on s'avaluaran els continguts mínims de cada unitat. Els alumnes hauran de superar aquest examen per optar com a màxim a una qualificació de 6.</p> <p>De la mateixa manera es realitzarà una prova de mínims de cada avaluació per recuperar les avaluacions que es tinguin suspeses i s'optarà a una puntuació màxima de 6.</p>	

Exercicis de recuperació (exàmens i/o tasques): Juliol	
El mes de juliol es realitzarà una prova de mínims per aquells alumnes que no hagin superat l'assignatura. Aquesta serà una prova escrita on s'avaluaran els continguts mínims de cada unitat. Els alumnes hauran de superar aquest examen per optar com a màxim a una qualificació de 6.	
Aquells alumnes que vulguin pujar nota es podran presentar a la prova final de mínims del mes de maig. En cas d'obtenir una qualificació igual o superior a la mitjana del curs s'optarà a pujar aquesta nota un màxim d'un punt.	
Protocol de pendents: entrega i lliurament de tasques.	
Exàmens de pendents: per avaluacions o setembre	

#### **4.- Objectius prioritaris. Es ressalten en blau els objectius del currículum que es prioritzen, per la seva aportació al desenvolupament de les competències aprendre a aprendre, digital i lingüística**

1. Entendre la biologia com una ciència en constant evolució i reconèixer les implicacions que tenen per a la societat els nous descobriments que s'hi fan.
2. Dissenyar i realitzar projectes en els quals es posi en pràctica la metodologia del treball científic.
3. Reconèixer els diferents tipus de biomolècules orgàniques i inorgàniques que constitueixen els éssers vius i relacionar-ne la composició química amb l'estructura que presenten i la funció que fan en els éssers vius.
4. Interpretar l'estructura cel·lular i relacionar-la amb la fisiologia cel·lular i les biomolècules que componen la cèl·lula.
5. Comprendre el cicle cel·lular i diferenciar els tipus de divisió cel·lular.
6. Contrastar les principals vies metabòliques dels éssers vius: diferenciar els principals tipus de vies catabòliques i identificar els processos que es produeixen en la fotosíntesi, així com el significat biològic dels processos fotosintètics.
7. Comprendre les lleis i els mecanismes de la transmissió dels caràcters hereditaris i valorar les implicacions de les noves tècniques d'enginyeria genètica per a la societat.
8. Reconèixer les evidències del procés evolutiu, relacionar-lo amb les fonts de variabilitat genètica i diferenciar els principis de les diverses teories evolutives.
9. Identificar les característiques que defineixen els diferents tipus de microorganismes i valorar la importància dels microorganismes en els ecosistemes, com a agents patògens i en els processos biotecnològics.
10. Identificar el paper de les diferents cèl·lules i molècules implicades en els mecanismes de defensa dels organismes, relacionar les disfuncions del sistema immunitari amb la presència de determinades malalties i entendre el paper d'aquest sistema en les tècniques de trasplantament i en el càncer.

#### **5.- Contribució de la matèria a l'adquisició de les competències clau.**

## **Comunicació lingüística**

- L'adquisició i l'ús adequat del llenguatge de la ciència, imprescindible per descriure fets i fenòmens del món natural.
- La comprensió de textos i informacions de caràcter científic bàsic i la distinció de les idees essencials de les secundàries.
- L'elaboració d'exposicions orals i escrites coherents i sintàcticament i lèxicament correctes a l'hora de fer comentaris de textos científics, proposar hipòtesis, argumentar proves, definir conceptes, etc.
- El manteniment d'una actitud favorable cap a la lectura mitjançant la utilització de textos relacionats amb la ciència propers als interessos dels alumnes.

## **Competència matemàtica i competències bàsiques en ciència i tecnologia**

- L'aplicació del raonament matemàtic amb la finalitat de resoldre diversos problemes relacionats amb la biologia.
- La comprensió de la informació presentada en format numèric o gràfic.
- L'organització i la representació de la informació utilitzant procediments matemàtics.
- La comprensió dels conceptes científics i tècnics i de les teories científiques bàsiques i el reconeixement de la recerca com una forma de construir el coneixement al llarg de la història.
- La resolució de problemes relacionats amb la biologia.
- La utilització del mètode científic, amb la identificació de problemes, l'observació, el contrast d'hipòtesis i les conclusions, amb l'objectiu de fer prediccions i prendre decisions.
- La valoració del coneixement científic i la seva capacitat d'aportar millores a la societat.
- La valoració crítica de l'impacte físic i social de les activitats humanes.
- La implicació en l'ús responsable dels recursos naturals, així com en la conservació del medi ambient.
- La utilització i la manipulació d'eines tecnològiques (microscopis, lupes binoculars, balances de precisió, sistemes electrònics diversos, etc.) per obtenir informació o dades.
- L'adquisició de pautes de vida saludable a partir del coneixement del funcionament del cos humà.

## **Competència digital**

- L'ús segur i crític de les TIC per al treball científic.
- La utilització de les TIC per obtenir, emmagatzemar, processar, presentar i intercanviar informació relacionada amb la biologia.
- La utilització de les TIC perquè puguin interactuar professors amb alumnes i alumnes entre si (aula virtual, Moodle, blogs, etc.).
- El desenvolupament de la capacitat de seleccionar la informació de manera crítica considerant la fiabilitat de les fonts científiques de les quals procedeix.

## **Aprendre a aprendre**

- L'habilitat per iniciar l'aprenentatge i persistir-hi, per organitzar la pròpia feina i gestionar el temps i la informació de manera eficaç, ja sigui individualment o en grups.
- La presa de consciència del mateix alumne sobre el que sap, així com sobre el que ha d'aprendre.
- La determinació de les necessitats d'aprenentatge de l'alumne, a fi d'esbrinar les oportunitats disponibles per ser capaç de superar els obstacles i culminar l'aprenentatge amb èxit.

- L'adquisició d'estratègies per planificar l'execució d'una tasca i per supervisar-la i avaluar-la.
- L'adquisició, el processament i l'assimilació de nous coneixements i capacitats.
- La curiositat per aprendre basada en la percepció que l'alumne té de l'entorn.

### **Competències socials i cíviques**

- El coneixement de la dimensió social i ètica dels avenços científics i tecnològics i dels debats que han sorgit sobre alguns d'aquests avenços, a fi que els alumnes entenguin l'evolució de la humanitat i es formin com a ciutadans amb opinió pròpia i capacitat per participar en les decisions que afecten la societat.
- La valoració de la importància que té per a la humanitat conèixer els éssers vius.
- L'avaluació de les conseqüències dels estils de vida, a fi d'assumir la responsabilitat que comporten i exercir una ciutadania activa compatible amb els principis del desenvolupament sostenible i el manteniment de la salut.
- L'alfabetització científica i tecnològica per adquirir opinions pròpies i fonamentades, per poder participar en les principals controvèrsies de la societat actual.

### **Sentit d'iniciativa i esperit emprenedor**

- El desenvolupament dels projectes amb responsabilitat, mostrant iniciativa i creativitat, planificant-los adequadament i aprenent dels errors.
- La creativitat, la innovació i l'assumpció de riscos, així com l'habilitat per planificar i gestionar projectes amb la finalitat d'assolir objectius.

### **Consciència i expressions culturals**

- El coneixement del patrimoni natural, la dimensió cultural de la ciència i l'aportació de les diferents cultures a l'evolució del progrés de la humanitat.
- L'adquisició de recursos per dur a terme tasques amb pulcritud i criteri estètic.
- L'apreciació dels valors estètics i culturals del patrimoni natural.
- La valoració de la importància de les persones que han fet possible l'evolució del pensament científic com a part de la cultura.

## **6.- Materials i recursos didàctics.**

<b>Materials i recursos didàctics</b>	
Nivell: 2n batxillerat	
Llibre de text	Biologia ( sèrie observa) Editorial Santillana ISBN: 978-84-9058-759-1
Altres recursos	Dossiers, classroom, blocs, pàgina web...

## **7.- Activitats complementàries i extraescolars per avaluacions.**

<b>Activitats complementàries i extraescolars</b>
---

1a avaluació	2a avaluació	3a avaluació

Donada la situació actual, no es preveuen activitats d'aquest tipus, encara estarem atents a l'oferta educativa que ens pugui arribar per part d'entitats diverses .

## ANNEX. Decret 35 / 2015. Biologia

### BIOLOGIA (Batxillerat)

#### Finalitat de l'assignatura

La biologia del segon curs del batxillerat té com a objectiu fonamental afavorir i fomentar la formació científica dels alumnes, partint de la seva vocació per l'estudi de les ciències. Contribueix a consolidar el mètode científic com a eina habitual de feina, estimulant la curiositat dels alumnes i la seva capacitat de raonar, de plantejar hipòtesis i de dissenyar experiments, d'interpretar dades i de resoldre problemes, a fi que assoleixin les competències necessàries per seguir estudis posteriors.

Els grans avenços i descobriments de la biologia, que se succeeixen de manera constant i contínua en les darreres dècades, no tan sols han possibilitat la millora de les condicions de vida de les persones i l'avenç de la societat, sinó que alhora han generat algunes controvèrsies que, per les implicacions de diferent naturalesa que presenten (socials, ètiques, econòmiques, etc.), no es poden preterir i també són objecte d'anàlisi en aquesta assignatura. Els reptes que contínuament afronten les ciències en general i els de la biologia en particular són el motor que fa que la recerca biològica continuï desenvolupant noves tècniques d'investigació en el camp de la biotecnologia o de l'enginyeria genètica, així com noves branques del coneixement com la genòmica o la biotecnologia, de manera que produeixen contínues transformacions en la societat i obren nous horitzons fruit de la col·laboració amb altres disciplines, cosa que permet el desenvolupament tecnològic actual.

La matèria de biologia, partint dels coneixements prèviament adquirits pels alumnes, els aporta uns coneixements fonamentals per a la seva formació científica, així com unes destreses que els han de permetre continuar aprofundint en aquest camp al llarg de la seva formació, tot això sense deixar de banda la necessitat d'enfortir la seva formació cívica com a ciutadans lliures i responsables.

#### Estructura del currículum

##### *Bloc 1. La base molecular i fisicoquímica de la vida*

Es dedica a l'estudi dels fenòmens biològics a nivell molecular amb una atenció especial a l'estudi dels bioelements i les biomolècules inorgàniques i orgàniques.

***Bloc 2. La cèl·lula viva. Morfologia, estructura i fisiologia cel·lular***

Aborda l'estudi de la cèl·lula com un sistema complex integrat, així com de l'estructura, la ultraestructura i la fisiologia cel·lulars.

***Bloc 3. Genètica i evolució***

Comprèn l'estudi de la genètica, partint de la genètica mendeliana, fins a la genètica molecular i els nous desenvolupaments d'aquesta en el camp de l'enginyeria genètica, amb les repercussions ètiques i socials que implica. També inclou l'estudi de l'evolució i de la relació entre la genètica i el fet evolutiu.

***Bloc 4. El món dels microorganismes i les seves aplicacions. Biotecnologia***

Aborda l'estudi dels microorganismes, del paper que fan en els ecosistemes i com a agents patògens, i de la biotecnologia i les aplicacions que té en camps diversos com les indústries alimentària i farmacèutica, la bioremediació, etc.

***Bloc 5. L'autodefensa dels organismes. La immunologia i les seves aplicacions***

Estudia els mecanismes de defensa, els tipus de resposta immunitària i les aplicacions de la immunologia, i aprofundeix en el sistema immunitari humà i en les disfuncions i deficiències que pot presentar.

## **Orientacions metodològiques**

### ***Mètodes i propostes didàctiques***

La metodologia pot ser molt variada segons les circumstàncies de cada centre, professor i grup d'alumnes. En qualsevol cas, la didàctica recomanada en aquest nivell ha de tenir en compte: la maduresa dels alumnes, la motivació que ja tenen cap a l'estudi d'aquesta assignatura i les característiques de la biologia com a ciència, així com l'avenç continu que experimenta i la presència que té en el món actual.

Inicialment s'han de promoure activitats destinades a motivar els alumnes i a detectar els coneixements de biologia que tenen de cursos anteriors. A partir d'aquests coneixements previs, s'han d'afermar els continguts i s'ha de promoure que n'adquireixin de nous. Aquest punt de partida també ha de permetre detectar possibles idees prèvies errònies i evitar que es consolidin.



El grau de maduresa i autonomia dels alumnes durant l'aprenentatge els ha de permetre tractar problemes més complexos i intentar trobar-hi respostes ells mateixos. Els diferents temes es poden abordar plantejant inicialment un seguit de qüestions perquè els alumnes, després d'haver recopilat i estructurat la informació necessària, puguin arribar a les conclusions que permetin donar-hi resposta. La possibilitat de fer una autoavaluació o una avaluació entre companys, si es fa feina en grups petits, permet que els alumnes prenguin consciència dels propis errors i avancin en el seu procés d'aprenentatge. Finalment, el professor pot resoldre dubtes, explicar i completar conceptes que no han quedat clars, etc.

La utilització de recursos informàtics i audiovisuals en l'ensenyament de la biologia és molt interessant, ja que permet apropar els fenòmens biològics als alumnes i fer-los-els més comprensibles, cosa que afavoreix l'aprenentatge. L'existència de gran varietat de recursos relacionats amb la biologia en l'àmbit de les TIC (pàgines web, Moodle, webquestes, blogs, aules virtuals, etc.) facilita en gran mesura aquesta metodologia.

La feina al laboratori és fonamental perquè els alumnes millorin les seves destreses a l'hora de dur a terme el treball pràctic i perquè aquest serveixi per motivar i per refermar l'aprenentatge de la part teòrica. Quan, atesa la complexitat de la biologia, no sigui possible dur a terme la part experimental, s'ha de recórrer a modelitzacions o laboratoris virtuals. En qualsevol cas, s'ha de fer feina per consolidar la metodologia científica (observar els fenòmens, plantejar hipòtesis, experimentar i elaborar conclusions).

En alguns blocs temàtics també és important tenir en compte les diferents explicacions dels fenòmens que s'han donat al llarg del temps i confrontar les diverses teories, a fi d'assumir el procés de construcció del coneixement al llarg de la història en el camp de la ciència.

Els continus avenços de la ciència i les aplicacions que aquests avenços tenen en la societat actual ens han de permetre relacionar el que s'estudia a l'aula amb el que contínuament es publica en els mitjans de comunicació. Com més va més sovint apareixen notícies sobre temes relacionats amb els nous descobriments en biologia: cèl·lules mare, transgènics, teràpia gènica, biotecnologia, etc. Són temes que, d'una banda, impliquen una renovació i posada al dia constant del professor, però que, d'altra banda, fomenten la

curiositat dels alumnes i ajuden a l'hora de motivar-los. Per tot això, sembla interessant utilitzar els mitjans de comunicació com a font d'informació sobre els nous descobriments, perquè els alumnes analitzin críticament aquestes notícies i les relacionin amb alguns dels temes tractats en l'assignatura. Atès que, a causa de les seves implicacions socials, aquests nous avenços susciten controvèrsies en moltes ocasions, els alumnes haurien de considerar també aquest aspecte, ser conscients dels pros i contres de cada nova situació i formar-se una opinió fonamentada i crítica sobre aquests temes.

### *Recursos didàctics*

La selecció dels diferents tipus de recursos que s'utilitzin depèn de l'estratègia didàctica de cada professor i de les particularitats del grup classe que els hagi de fer servir. Els recursos han de ser diversos, senzills i fàcilment comprensibles per als alumnes, i han de possibilitar que aquests es converteixin en els veritables protagonistes del seu aprenentatge. En aquest sentit, són molt millors els recursos que afavoreixen la participació activa dels alumnes i que els estimulen a emprar la imaginació. A més, els recursos utilitzats han d'afavorir la connexió dels continguts científics amb situacions, observacions i experiències a les quals resultaria difícil accedir d'una altra manera.

En qualsevol cas, caldria disposar dels recursos següents:

- Material audiovisual: pissarres digitals, canons de projecció multimèdia, pel·lícules i documentals.
- Material TIC: ordinadors personals i programes informàtics interactius, laboratoris virtuals, aules virtuals, llibres de text digitals, recursos en xarxa, etc.
- Material de laboratori: microscopis, lupes binoculars, models tridimensionals, material fungible, reactius químics, etc.
- Material bibliogràfic: llibre de text, llibres de consulta, revistes de divulgació científica, suplementes de ciència de diaris, etc.
- Guions de pràctiques, fitxes de treball, etc.

### *Distribució espai-temps. Tipologia d'agrupaments*

El perfil de cada activitat d'ensenyament-aprenentatge condiona la localització (aula normal, aula matèria, aula d'informàtica o laboratori) i la durada de l'activitat. En cada cas, els alumnes poden fer feina de forma individualitzada o en grups petits. Als laboratoris s'hi ha de fer feina en grup, amb un nombre d'alumnes per grup que pot variar segons la disponibilitat de material. En el cas de grups classe nombrosos, és imprescindible la presència d'un altre professor de suport al laboratori. En qualsevol cas, els agrupaments han de ser flexibles i han d'atendre les circumstàncies, les característiques i les necessitats dels alumnes.

### *Tractament disciplinari*

Alguns temes que formen part del currículum de biologia i que estan presents també en el currículum d'altres matèries de segon curs del batxillerat es poden tractar de forma interdisciplinària, abordant els diferents aspectes del tema des de la perspectiva de diverses matèries.

Alguns continguts del bloc 1 ("Base molecular i fisicoquímica de la vida"), amb relació als enllaços químics o la fisicoquímica de les dispersions aquoses, podrien tractar-se també des del punt de vista de l'assignatura de química. L'assignatura de ciències de la terra i del medi ambient conté temes com els cicles biogeoquímics o la bioremediació que també s'estudien en l'assignatura de biologia en el bloc 4 ("El món dels microorganismes").

### *Avaluació*

L'avaluació és una fase clau en el desenvolupament del procés d'ensenyament-aprenentatge, perquè ens permet conèixer si l'estratègia didàctica triada ha estat l'adequada i si s'han assolit prou les capacitats expressades en els objectius.

A més d'avaluar el procés d'ensenyament (elements del disseny curricular, paper dels professors, participació dels alumnes, etc.), cal avaluar el procés i els resultats de l'aprenentatge valorant, mitjançant activitats adequades, el grau d'assoliment de les competències clau.

En aquest sentit, uns indicadors adequats són els criteris d'avaluació i els estàndards d'aprenentatge que figuren en aquest document i que formen part

de la programació de cada matèria en el projecte educatiu del centre. En la programació, convé concretar els mínims que els alumnes han d'assolir, tenint en compte la seva diversitat.

Per obtenir una informació vàlida i fiable per dur a terme l'avaluació, és convenient que els professors utilitzin els mètodes i els instruments més adequats en cada moment: prova de diagnòstic inicial; observació directa de la feina que l'alumne fa a classe; valoració de les activitats de tipus pràctic relacionades amb la recerca d'informació, dels informes de laboratori, dels comentaris d'articles científics o de la presentació dels projectes realitzats; proves objectives escrites de resposta oberta o múltiple, etc.

Si l'avaluació fa evident que el progrés d'un alumne no és l'adequat, tan aviat com es detectin les dificultats s'han d'establir mesures de reforç educatiu destinades a garantir que l'alumne adquireixi les competències imprescindibles per continuar el procés educatiu.

A més de recollir informació respecte als progressos i les dificultats dels alumnes, la finalitat de l'avaluació és valorar tots els aspectes relacionats amb el procés educatiu: actuació del professor, activitats fetes, utilització del material, ambient de feina, etc., per orientar els alumnes i els professors sobre cadascun dels aspectes del procés.

### *El paper dels docents*

En tot aquest procés, per assegurar el caràcter significatiu i funcional dels nous aprenentatges resulta imprescindible el paper dels professors, els quals han de proposar les activitats i utilitzar els recursos més adequats, han de motivar els alumnes i els han d'orientar perquè puguin modificar i enriquir els seus coneixements, i han d'afavorir que utilitzin els coneixements adquirits i els apliquin en noves situacions, àmbits i contextos.

Dins l'enfocament que es proposa, sembla lògic que el professor de biologia no s'ha de limitar a ser un mer transmissor de coneixements ja elaborats, sinó que ha d'actuar com a guia de l'aprenentatge, perquè l'alumne construeixi el seu propi coneixement. Una part important del seu paper consisteix a suscitar interrogants en els alumnes, a posar-los davant situacions problemàtiques, a

ajudar-los a adquirir i comprendre continguts científics nous i a orientar-los en la resolució dels problemes.

### *Participació de les famílies*

Els pares o tutors legals són un element fonamental a l'hora de donar suport als seus fills o tutelats en l'evolució del seu procés educatiu i, per tant, és important que coneguin les decisions relatives a la seva avaluació i promoció i que col·laborin en les mesures de suport o reforç que adoptin els centres per facilitar el seu progrés educatiu.

## **Contribució de l'assignatura al desenvolupament de les competències**

### *Comunicació lingüística*

La contribució de la biologia a aquesta competència es duu a terme fomentant:

- L'adquisició i l'ús adequat del llenguatge de la ciència, imprescindible per descriure fets i fenòmens del món natural.
- La comprensió de textos i informacions de caràcter científic bàsic i la distinció de les idees essencials de les secundàries.
- L'elaboració d'exposicions orals i escrites coherents i sintàcticament i lèxicament correctes a l'hora de fer comentaris de textos científics, proposar hipòtesis, argumentar proves, definir conceptes, etc.
- El manteniment d'una actitud favorable cap a la lectura mitjançant la utilització de textos relacionats amb la ciència propers als interessos dels alumnes.

### *Competència matemàtica i competències bàsiques en ciència i tecnologia*

La contribució de la biologia a aquesta competència es duu a terme fomentant:

- L'aplicació del raonament matemàtic amb la finalitat de resoldre diversos problemes relacionats amb la biologia.
- La comprensió de la informació presentada en format numèric o gràfic.

- L'organització i la representació de la informació utilitzant procediments matemàtics.
- La comprensió dels conceptes científics i tècnics i de les teories científiques bàsiques i el reconeixement de la recerca com una forma de construir el coneixement al llarg de la història.
- La resolució de problemes relacionats amb la biologia.
- La utilització del mètode científic, amb la identificació de problemes, l'observació, el contrast d'hipòtesis i les conclusions, amb l'objectiu de fer prediccions i prendre decisions.
- La valoració del coneixement científic i la seva capacitat d'aportar millores a la societat.
- La valoració crítica de l'impacte físic i social de les activitats humanes.
- La implicació en l'ús responsable dels recursos naturals, així com en la conservació del medi ambient.
- La utilització i la manipulació d'eines tecnològiques (microscopis, lupes binoculars, balances de precisió, sistemes electrònics diversos, etc.) per obtenir informació o dades.
- L'adquisició de pautes de vida saludable a partir del coneixement del funcionament del cos humà.

### *Competència digital*

La contribució de la biologia a aquesta competència es duu a terme fomentant:

- L'ús segur i crític de les TIC per al treball científic.
- La utilització de les TIC per obtenir, emmagatzemar, processar, presentar i intercanviar informació relacionada amb la biologia.
- La utilització de les TIC perquè puguin interactuar professors amb alumnes i alumnes entre si (aula virtual, Moodle, blogs, etc.).
- El desenvolupament de la capacitat de seleccionar la informació de manera crítica considerant la fiabilitat de les fonts científiques de les quals procedeix.

### *Aprendre a aprendre*

La contribució de la biologia a aquesta competència es duu a terme fomentant:

- L'habilitat per iniciar l'aprenentatge i persistir-hi, per organitzar la pròpia feina i gestionar el temps i la informació de manera eficaç, ja sigui individualment o en grups.
- La presa de consciència del mateix alumne sobre el que sap, així com sobre el que ha d'aprendre.
- La determinació de les necessitats d'aprenentatge de l'alumne, a fi d'esbrinar les oportunitats disponibles per ser capaç de superar els obstacles i culminar l'aprenentatge amb èxit.
- L'adquisició d'estratègies per planificar l'execució d'una tasca i per supervisar-la i avaluar-la.
- L'adquisició, el processament i l'assimilació de nous coneixements i capacitats.
- La curiositat per aprendre basada en la percepció que l'alumne té de l'entorn.

### *Competències socials i cíviques*

La contribució de la biologia a aquesta competència es duu a terme fomentant:

- El coneixement de la dimensió social i ètica dels avenços científics i tecnològics i dels debats que han sorgit sobre alguns d'aquests avenços, a fi que els alumnes entenguin l'evolució de la humanitat i es formin com a ciutadans amb opinió pròpia i capacitat per participar en les decisions que afecten la societat.
- La valoració de la importància que té per a la humanitat conèixer els éssers vius.
- L'avaluació de les conseqüències dels estils de vida, a fi d'assumir la responsabilitat que comporten i exercir una ciutadania activa compatible amb els principis del desenvolupament sostenible i el manteniment de la salut.
- L'alfabetització científica i tecnològica per adquirir opinions pròpies i fonamentades, per poder participar en les principals controvèrsies de la societat actual.

### *Sentit d'iniciativa i esperit emprenedor*

La contribució de la biologia a aquesta competència es duu a terme fomentant:

- El desenvolupament dels projectes amb responsabilitat, mostrant iniciativa i creativitat, planificant-los adequadament i aprenent dels errors.
- La creativitat, la innovació i l'assumpció de riscos, així com l'habilitat per planificar i gestionar projectes amb la finalitat d'assolir objectius.

### *Consciència i expressions culturals*

La contribució de la biologia a aquesta competència es duu a terme fomentant:

- El coneixement del patrimoni natural, la dimensió cultural de la ciència i l'aportació de les diferents cultures a l'evolució del progrés de la humanitat.
- L'adquisició de recursos per dur a terme tasques amb pulcritud i criteri estètic.
- L'apreciació dels valors estètics i culturals del patrimoni natural.
- La valoració de la importància de les persones que han fet possible l'evolució del pensament científic com a part de la cultura.

### **Objectius específics**

1. Entendre la biologia com una ciència en constant evolució i reconèixer les implicacions que tenen per a la societat els nous descobriments que s'hi fan.
2. Dissenyar i realitzar projectes en els quals es posi en pràctica la metodologia del treball científic.
3. Reconèixer els diferents tipus de biomolècules orgàniques i inorgàniques que constitueixen els éssers vius i relacionar-ne la composició química amb l'estructura que presenten i la funció que fan en els éssers vius.
4. Interpretar l'estructura cel·lular i relacionar-la amb la fisiologia cel·lular i les biomolècules que componen la cèl·lula.
5. Comprendre el cicle cel·lular i diferenciar els tipus de divisió cel·lular.
6. Contrastar les principals vies metabòliques dels éssers vius: diferenciar els principals tipus de vies catabòliques i identificar els processos que es produeixen en la fotosíntesi, així com el significat biològic dels processos fotosintètics.
7. Comprendre les lleis i els mecanismes de la transmissió dels caràcters hereditaris i valorar les implicacions de les noves tècniques d'enginyeria genètica per a la societat.



8. Reconèixer les evidències del procés evolutiu, relacionar-lo amb les fonts de variabilitat genètica i diferenciar els principis de les diverses teories evolutives.
9. Identificar les característiques que defineixen els diferents tipus de microorganismes i valorar la importància dels microorganismes en els ecosistemes, com a agents patògens i en els processos biotecnològics.
10. Identificar el paper de les diferents cèl·lules i molècules implicades en els mecanismes de defensa dels organismes, relacionar les disfuncions del sistema immunitari amb la presència de determinades malalties i entendre el paper d'aquest sistema en les tècniques de trasplantament i en el càncer.

### **Continguts, criteris d'avaluació i estàndards d'aprenentatge avaluable**

<b>BLOC 1. LA BASE MOLECULAR I FISICOQUÍMICA DE LA VIDA</b>
<b>Continguts</b>
<p>Els components químics de la cèl·lula. Bioelements: tipus, exemples, propietats i funcions.</p> <p>Els enllaços químics: importància que tenen en biologia.</p> <p>Les molècules i els ions inorgànics: aigua i sals minerals.</p> <p>Fisicoquímica de les dispersions aquoses. Difusió, osmosi i diàlisi.</p> <p>Les molècules orgàniques: glúcids, lípids, proteïnes i àcids nucleics.</p> <p>Enzims o catalitzadors biològics: concepte i funció.</p> <p>Vitamines: concepte i classificació.</p>
<b>Criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluable</b>
<p>1. Determinar les característiques fisicoquímiques dels bioelements que els fan indispensables per a la vida.</p> <p><i>1.1. Descriu tècniques instrumentals i mètodes físics i químics que permeten l'aïllament de les diferents molècules, així com la contribució d'aquests procediments al gran avenç de l'experimentació biològica.</i></p> <p><i>1.2. Classifica els tipus de bioelements i els relaciona amb la proporció que presenten i la funció biològica que fan.</i></p> <p><i>1.3. Discrimina els enllaços químics que permeten la formació de molècules inorgàniques i orgàniques presents en els éssers vius.</i></p> <p>2. Argumentar les raons per les quals l'aigua i les sals minerals són fonamentals en els processos biològics.</p> <p><i>2.1. Relaciona l'estructura química de l'aigua amb les funcions biològiques que fa.</i></p>

2.2. *Distingeix els tipus de sals minerals i relaciona la composició de cada tipus amb la funció que fa.*

2.3. *Contrasta els processos de difusió, osmosi i diàlisi i interpreta la relació d'aquests processos amb la concentració salina de les cèl·lules.*

3. Reconèixer els diferents tipus de macromolècules que constitueixen la matèria viva i relacionar-les amb les respectives funcions biològiques en la cèl·lula.

3.1. *Reconeix i classifica els diferents tipus de biomolècules orgàniques i en relaciona la composició química amb l'estructura que presenten i la funció que fan.*

3.2. *Dissenya i duu a terme experiències amb les quals identifica la presència de diferents molècules orgàniques en mostres biològiques.*

3.3. *Contrasta els processos de diàlisi, centrifugació i electroforesi i interpreta la relació d'aquests processos amb les biomolècules orgàniques.*

4. Identificar els tipus de monòmers que formen les macromolècules biològiques i els enllaços que els uneixen.

4.1. *Identifica els monòmers i distingeix els enllaços químics que permeten la síntesi de les macromolècules: enllaços O-glicosídic, èster, peptídic, N-glicosídic.*

5. Determinar la composició química de les principals biomolècules orgàniques, descriure'n la funció, localitzar-les i proporcionar-ne exemples.

5.1. *Describeu la composició i la funció de les principals biomolècules orgàniques.*

6. Comprendre la funció dels enzims com a biocatalitzadors i valorar-ne la importància biològica.

6.1. *Contrasta el paper fonamental dels enzims com a biocatalitzadors i en relaciona les propietats amb la funció catalítica que fan.*

7. Assenyalar la importància de les vitamines per al manteniment de la vida.

7.1. *Identifica els tipus de vitamines i associa la funció imprescindible que fan amb les malalties que prevenen.*

## **BLOC 2. LA CÈL·LULA VIVA. MORFOLOGIA, ESTRUCTURA I FISIOLOGIA CEL·LULAR**

### **Continguts**

La cèl·lula: unitat d'estructura i funció.

La influència del progrés tècnic en els processos de recerca. Del microscopi òptic al microscopi electrònic.

Morfologia cel·lular. Estructura i funció dels orgànuls cel·lulars. Models d'organització en procariotes i eucariotes. Cèl·lules animals i vegetals.

La cèl·lula com un sistema complex integrat: estudi de les funcions cel·lulars i de les estructures en les quals es desenvolupen.

El cicle cel·lular.

La divisió cel·lular. La mitosi en cèl·lules animals i vegetals. La meiosi. Necessitat biològica de la meiosi en la reproducció sexual. Importància en l'evolució dels éssers vius.

Les membranes i la funció que fan en els intercanvis cel·lulars. Permeabilitat selectiva. Els processos d'endocitosi i exocitosi.

Introducció al metabolisme: catabolisme i anabolisme.

Reaccions metabòliques: aspectes energètics i de regulació.

La respiració cel·lular: significat biològic. Diferències entre les vies aeròbica i anaeròbica. Orgànuls cel·lulars implicats en el procés respiratori.

Les fermentacions: aplicacions.

La fotosíntesi: localització cel·lular en procariotes i eucariotes, etapes del procés fotosintètic, balanç global i importància biològica.

La quimiosíntesi.

### **Criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluable**

1. Establir les diferències estructurals i de composició entre cèl·lules procariotes i eucariotes.

*1.1. Compara una cèl·lula procariota amb una d'eucariota i identifica els orgànuls citoplasmàtics que presenten.*

2. Interpretar l'estructura d'una cèl·lula eucariota animal i una de vegetal, identificar i representar-ne els orgànuls i descriure la funció que exerceixen.

*2.1. Esquematitza els diferents orgànuls citoplasmàtics i en reconeix les estructures.*

*2.2. Analitza la relació existent entre la composició química, l'estructura i la ultraestructura dels orgànuls cel·lulars i la funció que fan.*

3. Analitzar el cicle cel·lular i diferenciar-ne les fases.

*3.1. Identifica les fases del cicle cel·lular i explicita els principals processos que es produeixen en cada una.*

4. Distingir els tipus de divisió cel·lular i desenvolupar els esdeveniments que es produeixen en cada fase.

*4.1. Reconeix en diferents microfotografies i esquemes les diverses fases de la mitosi i de la meiosi i indica els esdeveniments bàsics que es produeixen en cada una.*

4.2. *Estableix les analogies i diferències més significatives entre mitosi i meiosi.*

5. Argumentar la relació de la meiosi amb la variabilitat genètica de les espècies.

5.1. *Resumeix la relació de la meiosi amb la reproducció sexual, l'augment de la variabilitat genètica i la possibilitat d'evolució de les espècies.*

6. Examinar i comprendre la importància de les membranes en la regulació dels intercanvis cel·lulars per al manteniment de la vida.

6.1. *Compara i distingeix els tipus i subtipus de transport a través de les membranes i explica detalladament les característiques de cada un.*

7. Comprendre els processos de catabolisme i anabolisme i establir la relació entre ambdós.

7.1. *Defineix i interpreta els processos catabòlics i els anabòlics, així com els intercanvis energètics que hi estan associats.*

8. Descriure les fases de la respiració cel·lular i identificar-ne les rutes, així com els productes inicials i finals.

8.1. *Situa, a nivell cel·lular i a nivell d'òrganul, el lloc on es produeixen cada un d'aquests processos i diferencia en cada cas les rutes principals de degradació i de síntesi i els enzims i les molècules més importants responsables dels processos.*

9. Diferenciar la via aeròbica de l'anaeròbica.

9.1. *Contrasta les vies aeròbiques i anaeròbiques i les relaciona amb el diferent rendiment energètic que presenten.*

9.2. *Valora la importància de les fermentacions en nombrosos processos industrials i en reconeix les aplicacions.*

10. Detallar els diferents processos que tenen lloc en cada fase de la fotosíntesi.

10.1. *Identifica els diferents tipus d'organismes fotosintètics i els classifica.*

10.2. *Localitza a nivell subcel·lular on es duen a terme cada una de les fases de la fotosíntesi i destaca els processos que hi tenen lloc.*

11. Justificar la importància biològica de la fotosíntesi com a procés de biosíntesi, individual per als organismes, però també global en el manteniment de la vida a la Terra.

11.1. *Contrasta la importància biològica de la fotosíntesi per al manteniment de la vida a la Terra.*

12. Argumentar la importància de la quimiosíntesi.

12.1. *Valora el paper biològic dels organismes quimiosintètics.*

### **BLOC 3. GENÈTICA I EVOLUCIÓ**

## **Continguts**

La genètica molecular o química de l'herència. Identificació de l'ADN com a portador de la informació genètica. Concepte de *gen*.

Replicació de l'ADN. Etapes de la replicació. Diferències entre el procés de replicació d'eucariotes i procariotes.

L'ARN: tipus i funcions.

L'expressió dels gens. Transcripció i traducció genètiques en procariotes i eucariotes. El codi genètic en la informació genètica.

Les mutacions. Tipus. Els agents mutagènics.

Mutacions i càncer.

Implicacions de les mutacions en l'evolució i aparició de noves espècies.

L'enginyeria genètica: principals línies actuals de recerca. Organismes modificats genèticament.

El Projecte Genoma Humà. Repercussions socials i valoracions ètiques de la manipulació genètica i de les noves teràpies gèniques.

Genètica mendeliana. Teoria cromosòmica de l'herència. Determinisme del sexe i herència lligada al sexe i influïda pel sexe.

Evidències del procés evolutiu.

Darwinisme i neodarwinisme: la teoria sintètica de l'evolució.

La selecció natural. Principis. Mutació, recombinació i adaptació.

Evolució i biodiversitat.

## **Criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluable**

1. Analitzar el paper de l'ADN com a portador de la informació genètica.

*1.1. Descriu l'estructura i composició química de l'ADN i en reconeix la importància biològica com a molècula responsable de l'emmagatzemament, la conservació i la transmissió de la informació genètica.*

2. Distingir les etapes de la replicació i diferenciar els enzims que hi estan implicats.

*2.1. Diferencia les etapes de la replicació i identifica els enzims que hi ha implicats.*

3. Establir la relació de l'ADN amb la síntesi de proteïnes.

*3.1. Estableix la relació de l'ADN amb el procés de síntesi de proteïnes.*

4. Determinar les característiques i funcions dels ARN.

*4.1. Diferencia els tipus d'ARN, així com la funció de cada un en els processos de transcripció i traducció.*

*4.2. Reconeix les característiques fonamentals del codi genètic i aplica aquest coneixement a la resolució de problemes de genètica molecular.*

5. Elaborar i interpretar esquemes dels processos de replicació, transcripció i traducció.

*5.1. Interpreta i explica esquemes dels processos de replicació, transcripció i traducció.*

*5.2. Resol exercicis pràctics de replicació, transcripció i traducció i d'aplicació del codi genètic.*

*5.3. Identifica i distingeix els enzims principals relacionats amb els processos de transcripció i traducció.*

6. Definir el concepte de *mutació* i distingir els tipus principals de mutació i els agents mutagènics.

*6.1. Descriu el concepte de mutació i estableix la relació que té amb les errades en la transmissió de la informació genètica.*

*6.2. Classifica les mutacions i identifica els agents mutagènics més freqüents.*

7. Contrastar la relació entre mutació i càncer.

*7.1. Associa la relació entre la mutació i el càncer i determina els riscos que impliquen alguns agents mutagènics.*

8. Desenvolupar els avenços més recents en l'àmbit de l'enginyeria genètica i les aplicacions que se'n deriven.

*8.1. Resumeix i duu a terme recerques sobre les tècniques desenvolupades en els processos de manipulació genètica per obtenir organismes transgènics.*

9. Analitzar els progressos en el coneixement del genoma humà i la influència que tenen en els nous tractaments.

*9.1. Reconeix els descobriments més recents sobre el genoma humà i les aplicacions que tenen en enginyeria genètica, i en valora les implicacions ètiques i socials.*

10. Formular els principis de la genètica mendeliana, aplicar les lleis de l'herència a la resolució de problemes i establir la relació entre les proporcions de la descendència i la informació genètica.

*10.1. Analitza i prediu, aplicant els principis de la genètica mendeliana, els resultats d'exercicis de transmissió de caràcters autosòmics, caràcters lligats al sexe i influïts pel sexe.*

11. Diferenciar diverses evidències del procés evolutiu.

*11.1. Argumenta diferents evidències que demostrin el fet evolutiu.*

12. Reconèixer i distingir els principis de les teories darwinista i neodarwinista.

12.1. *Identifica els principis de les teories darwinista i neodarwinista i en compara les diferències.*

13. Relacionar genotip i freqüències gèniques amb la genètica de poblacions i com influeixen en l'evolució.

13.1. *Distingeix els factors que influeixen en les freqüències gèniques.*

13.2. *Comprèn i aplica models d'estudi de les freqüències gèniques en la recerca privada i en models teòrics.*

14. Reconèixer la importància de la mutació i la recombinació.

14.1. *Il·lustra la relació entre mutació i recombinació, l'augment de la diversitat i la influència que tenen en l'evolució dels éssers vius.*

15. Analitzar els factors que incrementen la biodiversitat i com influeixen en el procés d'especiació.

15.1. *Distingeix diversos tipus d'especiació i identifica els factors que possibiliten la segregació d'una espècie original en dues espècies diferents.*

#### **BLOC 4. EL MÓN DELS MICROORGANISMES I LES SEVES APLICACIONS. BIOTECNOLOGIA**

##### **Continguts**

Microbiologia. Concepte de *microorganisme*. Microorganismes amb organització cel·lular i sense organització cel·lular. Bacteris. Virus. Altres formes acel·lulars: partícules infectives subvirals. Fongs microscòpics. Protozoous. Algues microscòpiques.

Mètodes d'estudi dels microorganismes. Esterilització i pasteurització.

Els microorganismes en els cicles geoquímics.

Els microorganismes com a agents productors de malalties.

La biotecnologia. Utilització dels microorganismes en els processos industrials: productes elaborats per biotecnologia.

##### **Criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluable**

1. Distingir els tipus de microorganismes segons l'organització cel·lular que presenten.

1.1. *Classifica els microorganismes en els grups taxonòmics als quals pertanyen.*

2. Descriure les característiques estructurals i funcionals dels diferents grups de microorganismes.

2.1. *Analitza l'estructura i la composició dels diferents microorganismes i les relaciona amb la funció que fan.*

3. Identificar els mètodes d'aïllament, cultiu i esterilització dels microorganismes.

3.1. *Descriu tècniques instrumentals que permeten aïllar els microorganismes, cultivar-los i estudiar-los per a l'experimentació biològica.*

4. Valorar la importància dels microorganismes en els cicles geoquímics.

4.1. *Reconeix i explica el paper fonamental dels microorganismes en els cicles geoquímics.*

5. Reconèixer les malalties més freqüents transmises pels microorganismes i utilitzar el vocabulari adequat relacionat amb aquestes malalties.

5.1. *Relaciona els microorganismes patògens més freqüents amb les malalties que originen.*

6. Avaluar les aplicacions de la biotecnologia i la microbiologia en la indústria alimentària i farmacèutica i en la millora del medi ambient.

6.1. *Analitza la intervenció dels microorganismes en nombrosos processos naturals i industrials i les nombroses aplicacions que tenen.*

6.2. *Reconeix i identifica els diferents tipus de microorganismes implicats en processos fermentatius d'interès industrial.*

6.3. *Valora les aplicacions de la biotecnologia i l'enginyeria genètica en l'obtenció de productes farmacèutics, en medicina i en bioremediació per al manteniment i la millora del medi ambient.*

## **BLOC 5. L'AUTODEFENSA DELS ORGANISMES. LA IMMUNOLOGIA I LES SEVES APLICACIONS**

### **Continguts**

El concepte actual d'*immunitat*. El sistema immunitari. Les defenses internes inespecífiques.

La immunitat específica. Característiques. Tipus: cel·lular i humoral. Cèl·lules responsables.

Mecanisme d'acció de la resposta immunitària. La memòria immunitària.

Antígens i anticossos. Estructura dels anticossos. Formes d'acció. Funció que fan en la resposta immunitària.

Immunitat natural i immunitat artificial o adquirida. Sèrums i vaccins. Importància en la lluita contra les malalties infeccioses.

Disfuncions i deficiències del sistema immunitari. Al·lèrgies i immunodeficiències. La sida i els efectes que té en el sistema immunitari.

Sistema immunitari i càncer.

Anticossos monoclonals i enginyeria genètica.

El trasplantament d'òrgans i els problemes de rebuig. Reflexió ètica sobre la donació d'òrgans.



### **criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluables**

1. Desenvolupar el concepte actual d'immunitat.

*1.1. Analitza els mecanismes d'autodefensa dels éssers vius i identifica els tipus de resposta immunitària.*

2. Distingir entre immunitat inespecífica i específica i diferenciar-ne les cèl·lules respectives.

*2.1. Descriu les característiques i els mètodes d'acció de les diferents cèl·lules implicades en la resposta immunitària.*

3. Discriminar entre resposta immunitària primària i secundària.

*3.1. Compara les diferents característiques de la resposta immunitària primària i secundària.*

4. Identificar l'estructura dels anticossos.

*4.1. Defineix els conceptes d'antigen i d'anticòs i reconeix l'estructura i la composició química dels anticossos.*

5. Diferenciar els tipus de reacció antígen-anticòs.

*5.1. Classifica els tipus de reacció antígen-anticòs i resumeix les característiques de cada un.*

6. Descriure els principals mètodes per aconseguir o potenciar la immunitat.

*6.1. Destaca la importància de la memòria immunitària en el mecanisme d'acció de la resposta immunitària i l'associa amb la síntesi de vaccins i sèrums.*

7. Investigar la relació existent entre les disfuncions del sistema immunitari i algunes patologies freqüents.

*7.1. Resumeix les principals alteracions i disfuncions del sistema immunitari i analitza les diferències entre al·lèrgies i immunodeficiències.*

*7.2. Descriu el cicle de desenvolupament del VIH.*

*7.3. Classifica i cita exemples de les malalties autoimmunes més freqüents, així com els efectes que tenen sobre la salut.*

8. Argumentar i valorar els avenços de la immunologia en la millora de la salut de les persones.

*8.1. Reconeix i valora les aplicacions de la immunologia i l'enginyeria genètica per produir anticossos monoclonals.*

*8.2. Descriu els problemes associats al trasplantament d'òrgans i identifica les cèl·lules que hi actuen.*

*8.3. Classifica els tipus de trasplantaments i relaciona els avenços en aquest àmbit amb l'impacte futur en la donació d'òrgans.*