

ÍNDIX

pàgina

1-a Objectius i dificultats d'aprenentatge sobre anatomia i fisiologia general dels dels aparells reproductors.....	3
1-b Activitats i exercicis sobre anatomia i fisiologia general dels aparells reproductors humans.	3
2-a Objectius i dificultats d'aprenentatge sobre la regla, l'ovulació i el cicle menstrual...	5
2-b Activitats i exercicis sobre la regla, l'ovulació i el cicle menstrual.....	5
3-a Objectius i dificultats d'aprenentatge sobre la formació de gàmetes, determinació del sexe, fecundació, embaràs i formació de bessons	7
3-b Activitats i exercicis sobre gàmetes, determinació del sexe, fecundació, embaràs i formació de bessons.....	7
4-a Objectius i dificultats d'aprenentatge sobre esterilitat	11
4-b Activitats i exercicis sobre esterilitat	11
5-a Objectius i dificultats d'aprenentatge sobre anticoncepció	13
5-b Activitats i exercicis sobre anticoncepció	13
6-a Objectius i dificultats d'aprenentatge sobre les malalties de transmissió sexual.....	14
6-b Activitats i exercicis sobre les malalties de transmissió sexual.....	14
7-a Objectius i dificultats d'aprenentatge sobre les anomalies congènites i la seva prevenció	17
7-b Activitats i exercicis sobre les anomalies congènites i la seva prevenció.....	17

INTRODUCCIÓ

La present guia del professorat és una aplicació per a la pràctica docent de la recerca educativa realitzada sobre el tema de Reproducció Humana, i conté suggeriments i aplicacions per desenvolupar la instrucció. Aquests són:

1. Els **objectius i coneixements** que s'espera que assoleixi l'alumnat, que són exposats no només com a objectius marcats a priori en l'assignatura, sinó basant-se també en allò que en aquesta investigació s'ha trobat sobre dificultats d'aprenentatge que cal superar.
2. Els **suggeriments i la justificació** de les activitats a l'aula (les quals es troben al dossier de l'alumne) dissenyades per tal d'aconseguir aquests objectius i superar les dificultats trobades.

S'ha dividit el text en set parts o capítols, que corresponen a les set que conté el dossier de l'alumnat. Les tres últimes poden desenvolupar-se en la instrucció després de la resta del tema o bé afegir-se a altres temes, com ara la 7a., que té aspectes per completar un tema de genètica o un de salut i drogues.

Els objectius que es pretén que assoleixi l'alumnat i dificultats a superar es troben als apartats que acaben amb la lletra "a" i les propostes d'activitats, als apartats que acaben amb la lletra "b".

Com ja s'ha expressat en un altre apartat, el **nivell educatiu** al qual principalment s'adreça el material didàctic és 3r d'ESO. Per a aquest curs el capítol sobre els defectes congènits contindria principalment activitats d'ampliació. Diversos aspectes de genètica d'aquest capítol i d'altres del capítol. 3 poden ser també adequats per l'optativa de genètica de 4t curs.

1-a Objectius i dificultats d'aprenentatge sobre anatomia i fisiologia generals dels aparells reproductors

Cal que els alumnes coneguin la situació i funció bàsica dels òrgans de l'aparell reproductor femení i del masculí. Pel que fa a les dificultats més esteses entre els nois i noies s'ha trobat que :

- Hi ha òrgans i parts, tant de l'aparell femení com del masculí, que són ben desconeguts, com ara el conducte deferent, la vesícula seminal o l'escrot, els quals no poden ser oblidats en la instrucció. També costa d'identificar als dibuixos la pròstata i força, la uretra i l'úter.
- Alguns alumnes pensen que tant la uretra de l'home com la de la dona pertanyen a l'aparell reproductor.
- N'hi ha que pensen que l'anús o el recte sí que pertanyen a l'aparell reproductor. S'ha de constatar que no és així.
- La gran majoria no saben que els ovaris a més de produir òvuls també produeixen les hormones sexuals femenines, ni tampoc que els testicles a més de produir espermatozoides, també produeixen hormones sexuals masculines.

1-b Activitats i exercicis sobre anatomia i fisiologia general dels aparells reproductors humans

Els objectius d'aprenentatge, els resultats dels tests i l'observació a l'aula sobre coneixements i dificultats dels alumnes, ens suggereixen les següents activitats didàctiques:

- **Mapes conceptuais** dels aparells reproductors femení i masculí, tècnica ideada per Novak i Gowin (1988) per a l'adquisició d'aprenentatge significatiu. Aquests mapes es fan servir a més de per fer un resum introductori del tema, també per d'altres finalitats com ara perquè l'alumnat compari els seus coneixements previs amb els que presenta el mapa, tal com es demana en l'activitat introductòria proposada.
- En aquests mapes conceptuais s'exposen també les seves funcions bàsiques, que es detallen també en el text del dossier. És a dir, es tracta de relacionar cada òrgan de l'aparell reproductor amb la seva funció. En canvi, hi ha llibres de text que, quan presenten els òrgans que formen els aparells reproductors, només els enumeren sense dir-ne les funcions, i només expliquen algunes d'aquestes en altres apartats posteriors del tema.
- Cal fer veure l'alumnat que, si bé la uretra masculina és relacionada amb l'aparell excretor urinari i amb el reproductor, la uretra femenina no té relació amb l'aparell reproductor. En l'home la uretra és un conducte que en la seva part final travessa el penis per dins i és uns quants cm. més llarga que en la dona. Serveix per treure el semen i també per evacuar l'orina, però quan l'excitació sexual és molt gran s'anul·la la seva comunicació amb la bufeta urinària de manera que només en pot sortir semen. En canvi, a la dona la uretra només evacua la orina, no està relacionada amb l'aparell reproductor.
- S'inclou **l'esquema de la vulva**, que alguns llibres de text no inclouen, tot i que sí que diuen quins òrgans la formen. Aquest esquema pot servir també per

remarcar (juntament amb la pregunta 2-c qüestionari d'anatomia) que la uretra femenina no pertany al reproductor, ja que mostra en punts separats *l'orifici vaginal* i *l'orifici urinari*).

- Quan es descriu el **clítoris**, la majoria de textos ho fan dient que és l'equivalent femení del penis i que el clítoris té el mateix origen embrionari que el penis. En canvi, en aquest text, quan es descriu el **penis**, s'ha fet al revés, s'ha dit que aquest és "l'equivalent masculí del clítoris i té el mateix origen embrionari que aquest". Així, es tracta per no donar la idea que l'òrgan masculí és més important que el femení.
- Per tal de conèixer millor alguns òrgans de l'aparell reproductor masculí (com ara conductes deferents, vesícules seminals... tenim els exercicis corresponents dels qüestionaris d'anatomia i fisiologia general, l'esquema i el text sobre **l'origen i recorregut dels espermatozoides** pel cos masculí (apartat 2.2), l'exercici del tall transversal de la **pròstata** (que mostra com els conductes d'aquesta aboquen les seves secrecions a la uretra). Aquests continguts a més, serveixen per fer participar als **nois** més sobre el tema perquè durant la instrucció d'aquests alguna vegada **han comentat** que en el tema hi ha molta part de l'aparell reproductor femení i poca del masculí.
- Altres exercicis dels qüestionaris d'anatomia i fisiologia general serviran per repassar la resta d'aspectes del capítol.
- Les **hormones** produïdes per ovaris o testicles s'introdueixen als mapes conceptuals. Cal considerar que alguns alumnes no saben ni que és una hormona, sobretot si en el temari encara no s'ha estudiat el sistema endocrí.

Però ja que aprendre i recordar que ovaris i testicles produeixen hormones sexuals costa en molts casos, tal com ens ha mostrat la investigació que ha orientat el present treball, es proposen també les activitats següents :

- Dins del text sobre endometri i **menstruació** i en el de l'**ovulació** (apartat 2.3) es parla de l'acció de les hormones produïdes per l'ovari i així, els alumnes poden tornar a veure aquesta funció.
- La pregunta amb l'esquema de **l'evolució de la glàndula mamària** en els diferents moments de la vida de la dona, que serveix per repassar les funcions de les hormones sexuals.
- El text i l'exercici corresponent sobre l'efecte de les **pastilles anticonceptives**, que compara l'efecte de les hormones de l'ovari i les de la pastilla sobre el cicle menstrual (en el capítol d'anticoncepció).
- També es fa referència a les hormones sexuals en els apartats sobre **esterilitat**.

2-a Objectius i dificultats d'aprenentatge sobre la regla, l'ovulació i el cicle menstrual

L'estudi desenvolupat ens mostra que hi ha força alumnes que relacionen la **regla** amb una pèrdua de sang. Però cal que coneguin l'origen i significat d'aquesta hemorràgia. Partint del fet que hi ha nois i noies que saben que la regla és una pèrdua de sang, que significa que el cos de la noia ja té capacitat de reproduir-se, i que té lloc aproximadament cada mes, anem a ampliar aquests coneixements, i a més, a fer que abandonin idees com ara que:

- l'**òvul surt amb la regla**. Aquesta concepció alternativa (ja observada per altres autors) és força present en els alumnes abans de la instrucció i també després. A més, també apareix en alguns llibres de text i d'altres materials didàctics.
- la regla és **sang bruta** que "*hem de treure*".

Sobre la dona amb la menstruació s'han d'eliminar també algunes **falses creences** com ara que la noia o dona amb la regla no es pot banyar o dutxar, no pot fer l'amor i no pot fer exercici físic.

L'**ovulació** no és prou coneguda tampoc pels alumnes i és necessari conèixer el terme per saber els dies fèrtils i estèrils del cicle i per entendre les causes i tractaments de l'esterilitat.

També, relacionat amb l'anterior, han de saber què és el cicle menstrual, els principals canvis què comporta i els diferents tipus de dies que el constitueixen (cal remarcar que es considera que el cicle comença el primer dia de la menstruació) i les variacions en la seva llargada, també força desconeguts per l'alumnat.

A més, es tracta d'eliminar la falsa creença popular que diu que al primer coit no hi pot haver embaràs.

2-b Activitats i exercicis sobre la regla, l'ovulació i el cicle menstrual

L'estudi realitzat en aquest treball ens suggereix que per millorar el coneixement de la menstruació és útil:

- Abans de parlar de l'origen de la sang menstrual, posar de manifest les idees prèvies dels alumnes, tot preguntant i discutint a classe per què surt la sang de la regla, o bé començant per la primera pregunta del qüestionari sobre menstruació.
- Després, introduir als alumnes el terme **endometri**, la seva irrigació per abundants vasos sanguinis, i la seva variació durant el cicle menstrual, amb text i il·lustracions i els exercicis 1, 3, 4 i 6 del qüestionari sobre menstruació i ovulació. Han de veure que el seu engruiment té lloc cada mes, encara que no es produeixi la gestació. Si bé el creixement de l'endometri és conegut per molt pocs alumnes, hi ha algun llibre de text que no el tracta (ni fent servir el terme endometri ni altres d'equivalents), només diuen que a les noies els arriba la regla a la pubertat.
- Fer que els alumnes entenguin que amb la regla no surt l'òvul, tot fent-los veure la separació en el temps entre la *mort de l'òvul* (molt pocs dies després de l'ovulació) i el començament de la regla, i que l'òvul, que és una simple cèl·lula,

després de morir es desfà i per tant, el dia que comença la regla de l'òvul ja no en queda res. Amb aquesta finalitat, als esquemes dels cicles menstruals, que són útils per veure en el temps la diferència esmentada, el dia que es calcula que mor l'òvul posa *"mort i desintegració de l'òvul"*. També s'ha especificat al text que tenen els alumnes que la regla ve *"uns dotze dies després de la mort i desintegració de l'òvul"*.

- Mostrar la funció de les **hormones** de l'ovari en el creixement de l'endometri (estrògens i progesterona), i finalment, que quan baixa la quantitat de progesterona l'endometri ja no es manté i és quan ve la regla.

Per treballar sobre l'**ovulació** es proposa:

- Començar preguntant a classe què entenen per ovulació, o bé fer-los fer la pregunta 6 del qüestionari sobre menstruació i ovulació.
- El text i l'esquema de l'ovari amb un fol·licle fent ovulació, i els exercicis 2, 3 i 6 del qüestionari sobre menstruació i ovulació. No es fa servir el terme ovòcit secundari (perquè no hagin de memoritzar tants noms).
- Els esquemes dels cicles menstruals també són útils per repassar l' ovulació.

Sobre els dies fèrtils i estèrils dels **cicles menstruals**:

- Com a introducció es proposa l'activitat prèvia sobre els dies fèrtils (just abans de l'apartat 2.5) per tal que els alumnes posin de manifest el seu coneixement sobre aquest aspecte.
- Els esquemes dels dies fèrtils i estèrils dels **cicles menstruals**, un de 28 dies i un de 24, on es marca els diferents esdeveniments que hi tenen lloc. Perquè els alumnes es motivin més envers aquesta part de la matèria, cal dir com més aviat millor que saber els dies fèrtils i estèrils del cicle és part d'un mètode anticonceptiu anomenat Ogino. Però de fet, la finalitat de comentar aquests esquemes és que repassin ovulació i menstruació, més que no pas que aprenguin aquest mètode anticonceptiu, que té percentatges d'error força alts.

Aquests esquemes serveixen també perquè els alumnes sàpiguen que els cicles menstruals no tenen sempre 28 dies sinó que poden ser de diferent durada (poden variar principalment, entre 22 i 45 dies). L'exercici corresponent s'ha inclòs al qüestionari dels mites sobre sexualitat i reproducció (que es troba després de l'apartat 3.5).

- Hi ha força noies adolescents que es refien de calcular quins són els seus dies estèrils a partir de quan els ve la regla i de la llargada del seu cicle (i això, com que no és un mètode anticonceptiu gaire segur, falla, i pot ser una de les causes que hi hagi tants embarassos d'adolescents). En conseqüència, és convenient fer-les veure que en ser la fase preovulatòria el que varia d'un cicle a l'altre, mai no se sap segur quan serà el dia de l'ovulació i per tant, quins els dies fèrtils.

Per eliminar les diferents falses **creences i mites** sobre la regla se suggereix discutir a classe els aspectes tractats a l'apartat 2.4 i les preguntes corresponents, (que es troben al qüestionari dels mites sobre sexualitat i reproducció). Aquest qüestionari conté també preguntes sobre creences que no surten en aquests textos i que es poden discutir a classe.

3-a Objectius i dificultats d'aprenentatge sobre gàmetes, determinació del sexe, fecundació, embaràs i formació de bessons

Els objectius són que els alumnes aprenguin:

- Què és la **fecundació**, i que el nou ser tindrà una **informació genètica** que prové en **parts iguals** del pare i de la mare.
- A les **trompes** de Fal·lopi es realitza la fecundació, i a l'úter, la implantació de l'embrió. Força alumnes, en canvi, pensen, com hem comentat, que la fecundació té lloc a l'**ovari**, potser simplement perquè creuen que allà es troben els òvuls. També n'hi ha alguns pocs que creuen que la fecundació és produeix a l'úter, potser perquè és el lloc on s'allotja l'embrió.
- Els resultats i finalitats dels processos de **meiosi i mitosi** i relacionar-los amb la formació de gàmetes i amb el desenvolupament de l'embrió, respectivament. Cal dir que els alumnes si bé sí que saben que les cèl·lules es reproduïxen, ho veuen més com un procés de conservació de l'espècie (per a unicel·lulars) o a la reproducció d'un ser complex per donar un altre ser complex, però no vinculada al creixement de l'organisme (Caballer i Giménez, 1992).

A causa de la complicació que tenen les fases de la meiosi (tal com també han constatat diversos autors com ara Staver, Hafner i Dale (1990) i Kindfield (1994) i de la mitosi, aquestes no s'han detallat sinó que s'ha preferit que els alumnes es concentrin en entendre les seves finalitats.

- Com es determina el sexe en l'espècie humana i relacionar-ho amb la meiosi.
- Què són la placenta i la bossa àmnica i les funcions que realitzen.
- Com es pot saber si s'està embarassada.
- Que no són veritat algunes creences populars i **mites sobre l'embaràs** com ara que durant l'embaràs la dona no ha de fer l'amor, ha de menjar molt més, ha de satisfer els seus antulls perquè al fill no li surti una piga,...
- El mecanisme de formació dels dos **tipus de bessons** i les característiques pròpies de cada tipus, i a més, eliminar algunes idees com ara que :
 - els bessons que tenen diferent bossa són sempre bivitel·lins.
 - els bessons es produeixen quan l'òvul és fecundat per dos espermatozoides (idea ja observada per altres autors).
 - tenir la mateixa bossa o bosses diferents fa que els bessons siguin iguals o diferents respectivament.

3-b Activitats i exercicis sobre gàmetes, determinació del sexe, fecundació, embaràs i formació de bessons

El plantejament didàctic de la **fecundació** proposa el següent:

- S'introdueix què és la **fecundació** i es relaciona amb el nombre de cromosomes de l'òvul, de l'espermatozoide i del zigot, començant per contestar una activitat que serveix per posar de manifest les concepcions dels alumnes sobre aquest concepte.

- Prèviament s'introdueix (es repassa) què és la **meiosi** sense detallar les fases del procés, sinó que es presenta com a divisió reduccional. És a dir, el que interessa és el seu resultat, la formació de cèl·lules amb la meitat de cromosomes, els gàmetes (també s'espera que el concepte de cromosoma estigui prèviament introduït en el tema de la cèl·lula o bé introduir-lo el professor en aquest tema).
- En l'explicació de la meiosi s'ha considerat oportú incloure els **cariotips masculí i femení** per tal que els alumnes vegin les parelles de cromosomes i entenguin més clarament que en la meiosi les cèl·lules filles formades no reben una meitat qualsevol del joc cromosòmic, sinó un cromosoma de cada parella.
- Un cop presentats els cariotips i la **determinació del sexe** que comporten els cromosomes sexuals es relaciona aquesta amb la fecundació i combinació de cromosomes sexuals de l'espermatozoide i de l'òvul per determinar el sexe del nou ser. Hi ha a més del text, les il·lustracions i l'exercici 1 del qüestionari sobre determinació del sexe.
- Valorar que tot i que, segons la combinació de cromosomes sexuals, en produir-se la fecundació el nombre de dones i homes en el món hauria de ser molt similar, en realitat, no és així. Normalment hi ha més dones perquè tenen una resistència biològica més gran i viuen més anys de mitjana. Però també hi ha alguns països, com ara la Xina o l'Índia, en què es valora molt més tenir un fill mascle i en conseqüència, es realitzen molts avortaments o infanticidis de nenes. Això ha arribat a portar que hi hagi desproporcions entre els sexes, amb gran predomini dels nens i homes d'algunes edats. Sobre aquest punt hi ha l'exercici 2 del qüestionari sobre determinació del sexe.

El plantejament didàctic sobre l'**embaràs** proposa:

- El text i il·lustracions de l'apartat 3.3 serveixen perquè observin la mitosi en el zigot, la qual cosa ajuda a entendre:
 1. com es desenvolupa el nou ser durant l'embaràs.
 2. que la mitosi no va lligada únicament a la reproducció sinó també al desenvolupament i creixement d'un ser. A més, s'ha remarcat que les cèl·lules formades per mitosi queden **unides**. Això fa veure als alumnes que no es creen nous sers, sinó que un ser creix (cal insistir que queden unides perquè en els llibres de text la mitosi es presenta típicament en el tema cèl·lula i en sers unicel·lulars, on les cèl·lules filles queden separades una de l'altra).
- Perquè entenguin millor què passa a l'interior del cos femení des de l'ejaculació a la implantació de l'embrió es poden fer servir, els exercicis amb il·lustració del qüestionari sobre fecundació i embaràs.
- El text sobre fisiologia de l'embaràs i els exercicis 1, 3, i 4 del qüestionari sobre fecundació i embaràs no són perquè l'alumne conegui en detall el què passa al llarg de l'embaràs, sinó el seu inici, fases inicials (implantació, etc.), i l'**amni** i la **placenta**.
- Introduir les funcions de la placenta a partir de l'activitat consistent a completar unes frases sobre aquestes. L'activitat serveix també per posar de manifest els coneixements previs dels alumnes.
- Saber què són l'**amni** i la **placenta**, termes útils per:

1. entendre la fisiologia de la gestació.
 2. aprendre altres punts que es tracten posteriorment com els bessons o la donació de sang de placenta (a l'apartat sobre esterilitat).
 3. repassar què és l'endometri.
- Un petit text que diu com es pot saber si s'està embarassada, introduït davant de les demandes de les noies a classe, el qual repassa la funció placentària de produir l'hormona HGC i el seu exercici (*"com els tests d'embaràs de les farmàcies poden detectar si una dona està embarassada o no?"*).
 - Per tal d'eliminar algunes falses **creences populars sobre l'embaràs** hi ha un text (apartat 3.5) i exercicis (al qüestionari de mites i creences sobre sexualitat i reproducció). Aquests tenen la finalitat de crear **insatisfacció** amb el que diu la creença i a més, presenten la idea correcta perquè vegin que aquesta és millor i abandonin l'altra:
 - En algun cas es comenta que el que segons la creença popular no s'ha de fer, no només no és dolent sinó que fins i tot és bo fer-ho (com ara que **fer l'amor a l'embaràs** no perjudica el fetus sinó que li transmet les sensacions de felicitat de la mare).
 - En canvi, en el cas de la creença popular que diu que **s'ha de menjar molt** durant l'embaràs, es comenta que si es fa el que la creença diu que s'ha de fer, pot ser fins i tot dolent i ja que comporta una sèrie de problemes de salut, mentre menjar bona qualitat però sense excedir-se, no els comporta..
 - En el mite sobre la relació entre la **forma de la panxa** de l'embarassada i el sexe dels nens (pregunta 1.8 del qüestionari), es comenta que no es compleix el que aquest popular postula, ja que hi ha embarassades que tenen la panxa del que segons el mite popular és forma de nen i després tenen una nena, i viceversa.
 - Altra creença popular és que si l'embarassada **bat ous**, al fetus se li enrotllarà el cordó umbilical. Cal contradir-ho comentant que el cordó s'enrotlla per determinats moviments i posicions del fetus, no pel que la mare faci.

També hi ha un petit text i un exercici referent al mite sobre que al **primer coit no pot haver embaràs**. Aquest és útil també per repassar el que han après sobre el cicle menstrual. Per tant, per poder-lo fer cal que coneguin quins són els dies fèrtils i estèrils del cicle.

Cal comentar que la **formació dels bessons**, tot i que a molts alumnes els interessa, els ocasiona gran **dificultat**. De fet, ha sigut de les preguntes del test que més ha costat fer-la pujar de forma estadísticament significativa després de la instrucció. Cal dir que els bessons s'han inclòs com a part important del tema no només perquè els alumnes aprenguin correctament què són sinó també perquè ajuden a **repassar** la meiosi, la fecundació, els cromosomes i la determinació del sexe. Així doncs, el plantejament didàctic proposa les activitats següents:

- Com activitat prèvia es pot preguntar a classe com pensen que es formen els *bessons iguals* i els *diferents*, per tal que l'alumnat posi de manifest les seves

concepcions alternatives. Després es poden introduir els termes *univitel·lins* i *bivitel·lins* per designar aquests dos tipus de bessons.

- Treballar amb el text i **esquemes** que expliquen la formació dels bessons, els quals no acaben en el dibuix de l'òvul fecundat, sinó són **seguits** d'un **bebè** masculí o femení i aquest d'un **nen o nena**. Un és sobre la formació de dues nenes bessones bivitel·lins, en el qual es veu clarament que són diferents entre si; un altre, sobre la formació de dues bessones univitel·lins, en el que es veu clarament que són iguals entre si; i un altre, sobre tres nens bessons univitel·lins.
 - D'aquesta manera, s'intenta que la formació dels bessons s'apregui correctament, ja que una de les dificultats s'ha pensat que es podria trobar en la separació que hi ha entre els nivells **microscòpic** i **macroscòpic**. En canvi, la majoria de llibres de text acaben els dibuixos en el zigot.
 - Durant les activitats anteriors, normalment a la classe sorgeixen preguntes sobre com surten una nena i un nen bessons, com surten tres bessons o més, etc. que serveixen també per contestar l'exercici "*explica com es formen tres nenes bessones, dues d'elles univitel·lins*".
 - També es pregunta si els **siamesos** són univitel·lins o bivitel·lins. Es tracta que els identifiquin com a univitel·lins, ja que aquests bessons es formen a partir d'un embrió que s'ha partit en dues meitats, i en el cas dels siamesos la separació no va arribar a ser completa.
 - Per evitar la idea que els bessons que tenen **diferent bossa** són sempre bivitel·lins, hi ha comentaris al text i es fa un exercici amb un dibuix en què apareixen dos bessons amb diferent bossa, però que són univitel·lins (ja que només presenten una placenta).
 - Fer front a la idea de que els bessons s'originen quan un **òvul és fecundat per dos espermatozoides** es proposa que:
 - Treballin amb el joc de cromosomes que tenen els gàmetes, zigots, i criatures resultants.
 - Explicar que una vegada l'espermatozoide ha entrat dins l'òvul, apareix la **membrana de fecundació**, que impedeix l'entrada de cap altre més.
 - Observin i comentin què troben de rar en l'esquema de l'anomenada **concepció preformista** (que tenien els científics de fa segles i que postula que el fetus es troba preformat a l'espermatozoide i que inconscientment, alguns alumnes presenten, encara que sigui parcialment). És a dir, es tracta de fer servir la història de la ciència com a eina per confrontar les concepcions dels alumnes amb les correctes.
- Cal que entenguin que si els sembla absurd que el fetus estigués a l'espermatozoide, tampoc no pot ser que en fecundar l'òvul dos espermatozoides, en resultin dos bessons.
- Contestin una pregunta que directament els fa raonar perquè no és possible que l'òvul sigui fecundat per dos espermatozoides.

4-a Objectius i dificultats d'aprenentatge sobre esterilitat i reproducció assistida

Són els següents:

- Les **causes d'esterilitat** més bàsiques. Entre l'alumnat són més conegudes les causes d'esterilitat masculina que les de la femenina.
- Els **tractaments d'esterilitat**. Cada tractament de l'esterilitat ha de relacionar-se amb les diferents causes d'esterilitat per a les quals és una solució. No només han de saber quins tractaments hi ha, sinó en quines situacions es fa servir cadascú.

Sobre aquests cal dir també que :

- Molts alumnes saben que una de les solucions a l'esterilitat és la inseminació artificial però la majoria d'ells es pensen que es fa únicament amb semen de donants, no saben que es pot fer, segons la causa concreta d'esterilitat, també amb semen de l'home de la parella.
- Molts pocs coneixen la fecundació *in vitro*, la donació d'òvuls i cap no coneix la microinjecció espermàtica, aquestes dues últimes no apareixen als llibres de text.

També han de valorar:

- Com la ciència i la tècnica poden ser útils en el tractament de l'esterilitat.
- Quins problemes ètics comporten els tractaments d'esterilitat.
- L'adopció com a alternativa als tractaments mèdics d'esterilitat.

La OMS (Organització Mundial de la Salut) considera l'esterilitat com una malaltia i per tant, que les parelles estèrils tenen dret a ser tractades. L'especialitat de la Ginecologia encarregada de tractar l'esterilitat és la Medicina Reproductiva. Per tant, els aspectes relatius al tractament de l'esterilitat són també una part de l'educació per la salut, a més de ser útils per veure les relacions CTS.

4-b Activitats i exercicis sobre esterilitat i reproducció assistida

Sobre les **causes d'esterilitat** se suggereixen les següents activitats:

- Després de fer que els alumnes comentin a classe quines causes coneixen, es presenta l'apartat 4.1, que no només és text, com solen fer llibres de Secundària, sinó també amb uns esquemes dels aparells reproductors perquè així, puguin entendre en què consisteix cadascuna de les causes d'esterilitat i a més, **repassin anatomia**.

Quan no hi ha dibuixos dels aparells reproductors i s'explica quines anomalies poden presentar cadascú dels òrgans, si l'alumne no els recorda no sabrà a què s'estan referint i no entendrà la causa d'esterilitat. En canvi, si per exemple, s'explica que les trompes de Fal·lopi, uretra o conducte deferent poden estar obstruïts i determinen esterilitat, l'alumne, en veure els dibuixos, els reconeix conforme són conductes i entén millor que es poden trobar obstruïts.

- Fer els exercicis corresponents.

Sobre les **solucions a l'esterilitat** es proposa:

- El text (apartat 4.2) i els exercicis per tal que l'alumne **relacioni** cada solució de l'esterilitat amb una causa o causes d'esterilitat. En canvi, hi ha alguns llibres de text que expliquen els tractaments d'esterilitat sense dir en quines **circumstàncies** es farien servir. Això també es dona a la vida de fora de l'aula en el sentit que els ginecòlegs comenten que sovint les parelles que no poden tenir fills acudeixen als centres de tractament d'esterilitat amb una idea preconcebuda d'un determinat tractament sense saber quina és la seva causa d'esterilitat.
- Comentar a classe les situacions en què la inseminació artificial es fa amb semen de la pròpia parella. L'exercici *"la inseminació artificial es fa servir únicament quan l'home no té espermatozoides? Per què?"* és útil, al igual que el número 1 del qüestionari sobre esterilitat, per ajudar a treure la idea d'alguns alumnes consistent en que la inseminació artificial es fa sempre amb semen de donants.
- Presentar un text sobre problemes ètics dels tractaments d'esterilitat i els exercicis corresponents. Tenen com a finalitat la formació dels alumnes com a ciutadans preparats per opinar amb criteri sobre aspectes ètics relacionats amb la ciència i la tècnica. Sobre aquests cal comentar que:
 - Es compara l'adopció amb altres solucions a l'esterilitat, ja que aquesta a més de satisfer el desig d'algunes persones per a ser pares, és també una ajuda transcendental en la vida d'un tercer ésser humà. Cal dir que l'adopció només és esmentada en alguns llibres de text. Un dels exercicis sobre l'adopció és *"...quins avantatges creus que tenen la fecundació in vitro i la inseminació artificial respecte l'adopció? I quins avantatges creus que té l'adopció respecte aquestes tècniques?"*
 - La fecundació *in vitro*, sol ser sovint l'últim recurs, que abans hi ha altres alternatives més senzilles i econòmiques per tractar l'esterilitat.
- Hi ha també un article de diari sobre l'aprofitament de cèl·lules del cordó umbilical per combatre la **leucèmia** (no trobada, de moment, als llibres de text d'ESO) i els exercicis corresponents. Es tracta que els alumnes:
 1. vegin també **alternatives** a la fecundació *in vitro* amb finalitats no reproductives, que implica la manipulació experimental d'embrions i que comporta també molta controvèrsia.
 2. repassin la circulació sanguínia de la placenta i del cordó umbilical i que aquest i aquella comuniquen per vasos sanguinis.

5-a Objectius i dificultats d'aprenentatge sobre anticoncepció.

No s'ha descrit tota una sèrie de mètodes anticonceptius, ja que existeixen molts manuals al respecte, i perquè molts d'aquests mètodes no són adequats per a l'alumnat, sinó que es comenten els **més segurs** i d'altra banda, el *coitus interruptus* o *marxa enrera*, molt utilitzat també per adolescents i joves. Així doncs, s'ha considerat el més bàsic:

- Conèixer la utilització correcta del **preservatiu**.
- Cal que vegin que el preservatiu és també útil per prevenir moltes malalties de transmissió sexual.
- El funcionament elemental de les **pastilles anticonceptives**.
- Els inconvenients de l'anomenada *marxa enrera* com a mètode anticonceptiu.

Aquests punts són considerats d'interès per la vida quotidiana de l'alumnat degut a que molt d'ells comencen ja les seves primeres relacions sexuals o les començaran ben aviat. A més, a Catalunya hi ha dades sobre que cada any força d'embarassos i avortaments en noies adolescents, un nombre no gaire diferent del que deu haver a les altres comunitats autònomes.

5-b Activitats i exercicis sobre anticoncepció

- El text sobre el *coitus interruptus*, pastilles anticonceptives i l'ús del preservatiu i l'esquema de la funció de les hormones femenines amb la **pastilla anticonceptiva** i sense (als apartats 5.1 i 5.2). L'esmentat esquema a més, serveix per repassar les hormones de l'ovari
- Els exercicis corresponents. Un d'ells, el de repàs, a més de repassar el funcionament de la pastilla, repassa també el concepte d'endometri.

6-a Objectius i dificultats d'aprenentatge sobre malalties de transmissió sexual

Es tracta que l'alumnat conegui:

- Què són les malalties de transmissió sexual (MTS).
- Alguns exemples d'aquestes i els principals símptomes.
- Els diferents mètodes de prevenció.
- Què ha de fer una persona quan sospita que té una MTS o quan ja sap de cert que la té.

A més, cal que els nois i noies abandonin una sèrie de creences que tenen sobre el tema com ara que :

- Les MTS només es transmeten per les relacions sexuals.
- Les persones que tenen una MTS tenen un aspecte "sospitos", brut, o bé provocatiu sexualment o particular en algun sentit.
- Relacionat amb l'anterior, si una persona no presenta símptomes no ens pot encomanar d'una MTS o no pot encomanar-la a d'altres.
- Les MTS són exclusives de persones amb vida sexual promíscua.
- Determinades MTS només les pateix un dels dos sexes, i per tant, no poden encomanar-se tant de l'home a la dona com de la dona a l'home. També creuen que si un dels dos sexes no presenta símptomes és que no pot patir la malaltia (com ara *"si el VIH és al semen, el pot transmetre l'home a la dona però no al contrari"*).

6-b Activitats i exercicis sobre malalties de transmissió sexual

Es proposa fer èmfasi en la prevenció de les MTS i en què ha de fer la persona si sospita que s'ha contagiada d'una MTS o quan ja sap que la té. Cal dir, però, que normalment els llibres de text dediquen la major part de l'espai a descriure les MTS i els seus símptomes. La prevenció en aquests llibres sol ocupar una part molt petita del total dedicat al tema o bé es limita a algun exercici que ha de fer l'alumne. S'ha considerat no dedicar massa espai a MTS i símptomes sinó a la prevenció per aquestes raons:

- Una raó mèdica i didàctica alhora: que la persona conegui els símptomes no l'ensenya què ha de fer quan té o sospita que té una MTS (Del Hoyo i Caldach, 1985).
- Una raó mèdica: conèixer els símptomes no evita el contagi, ja que la majoria de MTS s'encomanen quan la persona no els manifesta perquè es troba en període d'incubació, perquè són molt lleus, etc.
- Una raó didàctica: tota una sèrie d'exemples i símptomes no fa que l'alumne sigui participatiu en el tema.
- La part desagradable per l'alumne que són els símptomes, que poden ferir la sensibilitat d'alguns nois i noies (també constatada per altres autors).

Les activitats didàctiques, així doncs, estan encarrilades en la seva majoria a la prevenció i al fet que la persona pot encomanar quan no manifesta símptomes de la malaltia, i són:

- Presentar les MTS com aquelles que es poden encomanar per via sexual (algunes només amb el **coït** i d'altres per **altres formes** de contacte sexual) i també que es poden transmetre sense cap relació sexual, i de **mare** a fetus o nadó.
- Els alumnes poden intentar realitzar el qüestionari I sense consultar el text per tal de posar de manifest els seus coneixements previs. En corregir-lo es pot comentar a classe la resta de l'apartat 6.1. Amb el qüestionari II es pot treballar de manera anàloga.

A més, es considera important:

- Diferenciar que algunes MTS es transmeten **pel coït** i d'altres **per altres contactes sexuals**, i relacionar aquest fet amb la prevenció. Les primeres (entre les quals hi ha l'hepatitis B o la SIDA) es poden evitar, normalment, amb el preservatiu ben usat i de qualitat (material de porositat molt petita que impedeix el pas dels virus) i també optant per altres formes de contacte sexual que no siguin la penetració. Les segones no s'eviten d'aquestes maneres. Els exercicis específics d'aquest punt són 1a, 2a i 2b.

- Constatar que, tot i que una persona **no en presenti símptomes, ens pot encomanar** una MTS o bé nosaltres mateixos podem encomanar a d'altres. Entre les raons tenim que la malaltia pot estar en període d'incubació o que la persona és una portadora sana, que els símptomes no es perceben perquè són molt lleus o són interns... (exposades al text sobre prevenció de MTS). Referent a aquest punt, tenim també que quan es presenta la infecció per VIH es concreta al text que si a la persona li dóna positiu l'anomenada prova de la SIDA *"pot encomanar el virus encara que no en presenti símptomes"*.

Els exercicis sobre com una persona que no presenta símptomes pot encomanar una MTS són el 1f, 1g, 2a, 3, 4, 6, 7 i 8. A la 2a, per exemple, han de dir perquè és falsa la frase *"La utilització del preservatiu mai no és necessària en la dona embarassada"*, on alguns alumnes contesten que no perquè és un anticonceptiu i la dona ja està embarassada. Però cal fer-los veure que sí que pot ser necessari el preservatiu si la seva parella té una MTS o bé l'ha tinguda i ja no en presenta símptomes però encara la pot contagiar.

- Fer saber als alumnes que les MTS es poden contraure **d'altres maneres que no són la relació sexual**. Per treballar aquest aspecte hi ha a més del text, els exercicis 1b, 1c, 1d, 5 i 7.
- Remarcar als alumnes que les MTS no es donen **únicament** en persones **sexualment promíscues** (amb el text i l'exercici 5), aspecte que té dues finalitats principals:
 1. De cara a la seva prevenció, que vegin que se'n pot encomanar tothom, ja que amb una sola relació sexual en pot haver prou (tot i que el risc és més elevat com més parelles diferents es tenen). A més, també es poden contagiar per via no sexual (compartint estris personals com ara tovalloles que han estat en contacte amb les secrecions, sang o lesions de la persona infectada, punxar-se amb la mateixa agulla, etc.).

2. Per no menysprear o marginar les persones que tenen una MTS. Això és important en el sentit que per exemple, sovint una bona part del sofriment dels malalts de SIDA es deu a la marginació que reben per part de la societat.
- Les pautes a seguir quan hom s'ha encomanat d'una MTS es troben al text i també es treballen als exercicis 4, 7 i 8. L'exercici 7 té, per tant, diverses finalitats:
 1. Que els alumnes vegin que el noi de l'exemple no ha de tenir reticència a anar al metge perquè els pares ho sàpiguin ja que hi ha Centres de Prevenció i Control de les MTS o els centres de Planificació Familiar que guarden la confidencialitat.
 2. Que de tota manera, cal que els ho adverteixi perquè pot encomanar per via no sexual la malaltia als de casa seva (per tovalloles, etc.).
 3. També serveix per comentar que no s'ha d'automedicar, si bé ell creu que és uretritis, pot ser uretritis no gonocòccica o bé un dels símptomes de la gonocòccia, que sol ser més greu. Si no es cura bé els símptomes poden fer-se més lleus, però ell pot continuar transmetent la infecció sense saber-ho.
 - Els símptomes de les MTS s'han descrit, com hem comentat, més aviat breument. Però tot seguit s'exposa un petit text per al professorat sobre les fases de la infecció del VIH. Entre d'altres finalitats, serveix per veure que una cosa és tenir la SIDA, i una altra estar infectat pel virus de la SIDA. El text sobre els símptomes d'aquesta que hi ha al dossier de l'alumnat és un resum d'aquest.

La infecció pel VIH sol presentar les fases següents, tot i que no totes les persones infectades per aquest hi passen per totes:

1. Després d'un **període d'incubació**, en algunes persones, normalment unes setmanes després del contagi, apareixen els **primers símptomes** de la infecció. Solen ser refredats o similars a una grip, i després desapareixen quan les defenses de l'organisme aconseguixen, momentàniament aturar el virus. En d'altres, en canvi, no es manifesta **cap símptoma** durant un temps, que segons la persona pot durar només setmanes o bé anys.
2. Després (habitualment uns tres o cinc anys més tard), en algunes persones el virus destrueix més les defenses i apareixen els **símptomes menors** com ara febre, diarrees persistents, pèrdua de pes superior al 10 % i formes greus d'herpes. Aquests símptomes no són exclusius del virus VIH, ja que els poden també causar altres malalties però la seva **persistència** sembla indicar la presència d'aquest.
3. Posteriorment, en la majoria de casos, el virus deteriora **molt greument** les defenses de l'organisme i aniran apareixent malalties greus com ara pneumònies, sarcoma de Kaposi (càncer de pell), diarrees molt fortes... que poden causar la mort. El VIH també atacarà el **sistema nerviós** i l'**aparell digestiu**, podent produir pèrdua de les facultats mentals i paràlisi, i una malnutrició i pèrdua de pes extrems. Es diu que la persona pateix la **SIDA** quan es presenten aquestes manifestacions greus del VIH.

7-a Objectius i dificultats d'aprenentatge sobre les alteracions congènites i la seva prevenció

Es tracta que els alumnes aprenguin:

- Què són les alteracions o malalties congènites i quins factors les poden ocasionar.
- Com es poden prevenir, evitar o pal·liar els efectes d'algunes alteracions congènites.
- En què consisteixen algunes malalties gèniques i cromosòmiques i la seva prevenció, i relacionar aquestes últimes amb la meiosi i formació de gàmetes.
- Algunes situacions i hàbits desfavorables de la dona embarassada que poden ocasionar anomalies al fetus.
- Què és diagnòstic prenatal i quines utilitats té, així com algunes de les tècniques.
- Quins riscos poden comportar els problemes del part i com es poden evitar

A més, valorin:

- La importància de prevenir i tractar les anomalies congènites, tant per evitar que la persona que hi neix visqui amb problemes, com per evitar sofriments als pares.
- La utilitat del diagnòstic prenatal no només per preparar els pares per rebre un fill amb alteracions (com ha trobat Howes, 1995 en la majoria dels seus alumnes) ni només com a eina que permet avortar si el fetus presenta anomalies greus sinó també per poder-li donar algun tractament.
- Com la ciència i tècnica actuals intervenen en els dos punts anteriors així com per evitar les complicacions del part que afecten el fetus o la mare.
- Com l'estil de vida i hàbits de la dona gestant com ara fumar, prendre alcohol, drogues, etc. poden influir en la salut del seu futur fill.

7-b Activitats i exercicis sobre les alteracions congènites i la seva prevenció

Els objectius d'aprenentatge, la bibliografia consultada i l'observació a l'aula ens suggereixen les següents activitats:

- Presentar què són les alteracions congènites i les seves causes principals, així com el fet que la majoria es poden **prevenir** i que si es **tracten** eficaçment poden ser molt menys greus.
- Les qüestions per distingir malalties hereditàries de congènites, que a més, serveixen per posar de manifest els coneixements dels alumnes sobre aquests punts.
- Text i il·lustracions sobre les malalties hereditàries greus i sobre quines persones tenen més risc de tenir-ne un fill afectat, i els exercicis corresponents sobre anomalies cromosòmiques i gèniques.
- Sobre la síndrome de Down es pot comentar que, al contrari del que molta gent creu, poden portar una vida relativament normal. Les característiques de la síndrome de Down s'han descrit, tradicionalment, en pacients que no havien rebut cap tractament especial o cap mena de tractament perquè en veure que presentaven la síndrome eren abandonats en institucions. D'aquesta manera, les seves possibilitats d'aprenentatge eren nul·les i s'accentuava el retard mental.
- Perquè relacionin les alteracions cromosòmiques amb la divisió cel·lular, tenim els exercicis sobre origen d'aquelles, el qual es troba en un mal repartiment dels

cromosomes a la meiosi (a vegades també en les mitosis del zigot). Aquests exercicis són l'1, 2 i 3 del qüestionari sobre anomalies cromosòmiques.

- Text i gràfic sobre prevenció de riscos per al fetus, referits a l'estil de vida de la mare (tabaquisme, alcoholisme). Els exercicis són l'1, 2, 4, i 5 del qüestionari sobre riscos per al fetus. El 3, 6 i 7 tracten sobre danys ocasionats en aquest.
- Què és el **diagnòstic prenatal** i les seves utilitats segons el tipus d'anomalia detectada (si és o no és curable o tractable) i la ideologia o creences dels futurs pares. S'ha dedicat un espai a les alteracions fetals els efectes de les quals es poden pal·liar totalment o ben bé totalment si s'hi posa els mitjans en néixer l'infant, o fins i tot durant la gestació. Aquest últim punt interessa i sorprèn molt l'alumnat i relaciona molt el que aprèn a l'aula amb la vida de fora d'aquesta.
- En què consisteixen i perquè serveixen dos mètodes de diagnòstic prenatal molt emprats, l'**ecografia**, i l'**amniocentesi** i anàlisi del líquid amniòtic. Els exercicis es troben al qüestionari de diagnòstic prenatal. Amb l'exercici *"pot ser útil per a una dona contrària a l'avortament el diagnòstic prenatal?"* es tracta que l'alumnat vegi les diverses utilitats d'aquesta mena de diagnòstic ja comentades.
- Text sobre com els problemes durant el **part** poden causar danys al fetus, i com es poden evitar amb controls mèdics com el tococardiògraf (no s'ha concretat aquest nom a l'alumne/a) o amb el part instrumental o per cesària. La seva funció consisteix a detectar les contraccions uterines i la freqüència cardíaca del fetus. Quan la situació és normal mostra una gràfica en què cada contracció uterina va seguida d'un augment de la freqüència cardíaca fetal (ja que d'aquesta forma la menor quantitat d'oxigen serà distribuïda més ràpidament pel seu organisme). Si la gràfica no és així, significa que hi ha manca d'oxigenació en el fetus.

A l'alumnat se li han donat menys detalls sobre la manca d'oxigen i tampoc, com hem esmentat, no se li ha concretat el terme tococardiògraf sinó que s'ha presentat simplement com un aparell que serveix per detectar *"si el fetus pateix manca d'oxigen"*, per no complicar massa el text.

- Es comenten també altres utilitats de la cesària. Als llibres de text, en canvi, normalment no se sol incloure què és la cesària, i si es fa, no es diuen totes les situacions en què és necessària (se sol parlar únicament de la mala col·locació del fetus i de la mida massa gran d'aquest) però també hi ha altres situacions que produeixen **dèficit d'oxigen** o **sofriment fetal**. Si es fa servir aquest útil terme cal dir què significa perquè els alumnes no l'identifiquen amb el fet que el fetus no té prou oxigen sinó que *"està patint"*.

Els exercicis corresponents són al qüestionari sobre prevenció d'anomalies congènites degudes al part. L'exercici *"en quines situacions és adequada la cesària? Coneixes d'altres a més de les que esmenta el text?"* també serveix perquè repassin el perill que poden tenir per al fetus el fet que la mare tingui alguna MTS (ja que la cesària pot evitar el contagi d'algunes MTS). L'exercici *"digues dues maneres de solucionar les situacions de manca d'oxigen en el fetus. Què creus que passa als països on els parts no poden ser assistits d'aquesta manera?"* és útil també perquè valorin els avenços de la ciència i de la tècnica en la vida de les persones, i al mateix temps, com al món avui dia hi ha gent, en aquest cas dones i nadons, que encara es troben sense l'atenció mèdica adequada.

Aquests exercicis poden fer-se abans de treballar-se el text a classe i així, poden ser útils per mostrar les concepcions dels alumnes.