

**LES ANIMACIONS DE BIOLOGIA COM A RECURS
DIDÀCTIC.
RECERCA I PROPOSTES DE MILLORA**

**M.ELENA CASAS SERRATE
CURS 2006-2007**

El meu sincer agraïment a les tutores de la recerca Dra. Neus Sanmartí i Dra. Pilar García, del Departament de Didàctica de les Ciències i de les Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona

ÍNDIX

1.-INTRODUCCIÓ	p4
2.- MARC TEÒRIC	p5
2.1.- La literacitat electrònica	p6
2.2.- La multimodalitat com a llenguatge propi de la pantalla	p8
2.3.- La inserció de recursos electrònics en el cicle d'aprenentatge	p10
2.4.- Animacions: simulacions i vídeos	p12
2.5.- Les Animacions en el programa Salters de Biologia	p14
3.-RECERCA	p16
3.1.-Metodologia de la recerca	p16
3.1.A) Tipus de recerca	p16
3.1.B) Les mostres	p17
3.1.C) El disseny dels instruments	p19
3.1. C.1) Disseny de l'entrevista	p19
3.1. C.2) Disseny de la xarxa sistèmica	p20
3.1. C.3) Disseny del qüestionari-guia	p26
3.2.-Resultats i anàlisi de les dades	p34
3.2.A) Resultats i anàlisi de la professora experta en el treball amb Animacions	p34
3.2.B) Resultats i anàlisi de les 100 Animacions de Biologia a la web	p37
3.2.C) Resultats i anàlisi de l'aprenentatge dels alumnes amb una Animació	p48
3.2.C.1) Anàlisi de les preguntes que l'alumne respon abans de veure l'Animació	p49
3.2.C.2) Anàlisi de les preguntes que l'alumne respon abans de veure l'Animació	p54
3.2.C.3) Anàlisi de les preguntes que l'alumne respon després de veure l'Animació.	p64
4.-CONCLUSIONS	p72
5.-ELABORACIÓ D'UNA PÀGINA WEB PER POSAR A L'ABAST DELS PROFESSORS LES ANIMACIONS ANALITZADES AMB LA XARXA SISTÈMICA	p77
6.-BIBLIOGRAFIA	p78
7.-ÍNDIX DELS MATERIALS ANNEXOS	p80

1.-INTRODUCCIÓ

Aquesta recerca té com a **punt de partida** la constatació d'un problema a l'aula en intentar ensenyar Biologia amb "Animacions" que es poden trobar a la web. La pràctica a l'aula demostrava que utilitzar Animacions per ensenyar Biologia comportava uns requisits didàctics. No es tractava simplement de posar als alumnes davant d'aquest tipus de recurs electrònic, calia fer un treball abans, mentre i després si es volia aconseguir que aprenguessin. Comprovar que la didàctica d'aquest recurs tenia identitat pròpia i intentar-ne la recerca, va constituir tot un repte.

La recerca forma part de la tasca que porta a terme el **grup LIEC** (Llengua i Ensenyament de les Ciències) amb el projecte ARIE "La formació de l'alumnat com a ciutadà lector de textos de ciències". Una part d'aquest projecte està dedicat a la didàctica de l'ensenyament amb suport electrònic, que en el nostre treball ha estat estudiat a través de les Animacions de Biologia a la Web.

Els autors Gunther Kress, des del tema de la multimodalitat, Neus Sanmartí des de la Didàctica de les ciències i Daniel Cassany, des de la literacitat electrònica, m'han possibilitat fonamentar el mar teòric, amb el que he centrat les bases i he anat responnent a qüestions que s'anaven plantejant mentre al llarg del treball. Com a antecedents s'han tingut en compte la recerca de la professora Montserrat Roca "Aprender i ensenyar a formular bones preguntes" portada a terme amb una llicència d'estudis el curs 2005-06 i la de la professora Josefa Guitart "Ús eficaç de les TIC en l'ensenyament aprenentatge de les ciències" del curs 2004-05.

L'objectiu final de la recerca és "Aprofundir en com millorar didàcticament el disseny i l'ús de les Animacions de Biologia". Aquesta fita s'ha concretat en unes **preguntes inicials** desglossades en tres apartats: el primer seria sobre les Animacions considerades com a recurs didàctic per a l'ensenyament de la Biologia. El segon sobre l'ús que en fan els professors actualment i el tercer sobre com aprenen els alumnes amb la seva utilització:

Respecte a les Animacions:

- 1.-Quines **característiques presenten** aquests recursos didàctics que es troben a Internet per aprendre Biologia?.
- 2.-Quines **característiques considerem que haurien de tenir** per afavorir l'aprenentatge segons el paradigma constructivista?

Respecte als professors

- 3.- Amb quina **finalitat** utilitzen els professors les Animacions?
- 4.- **Com les utilitzen?**
- 5.-Quines **propostes de millora** plantegen per a l'ús d'aquest recurs ?

Respecte als alumnes:

6.-Aprèn l'alumne amb aquest recurs?

7.-Quina **motivació** té l'alumnat envers aquest recurs?

També senyalar que s'ha portat a terme principalment una **metodologia** d'investigació de tipus **descriptiu i interpretatiu**, mitjançant el disseny de 3 instruments de recerca: una entrevista, una xarxa sistèmica i un qüestionari. Les **accions** han estat: en primer lloc **descriure** la realitat actual sobre 100 Animacions de Biologia a la xarxa, en segon lloc **dissenyar** algunes estratègies de treball per a l'alumnat quan llegeix una Animació amb el qüestionari-guia que s'ha passat a l'aula d'un grup de 2^o de Batxillerat del projecte Salters-Nuffield Advanced Biology a Catalunya. I finalment, **analitzar** què ha passat en les dades recollides.

El treball estarà a l'abast del professorat per una doble via: la pàgina web del xtec i la pàgina personal facilitada pel Departament d'Educació

<http://www.xtec.es/~mccasas26/>

2.- MARC TEORIC

Com ja sabem, la **comunicació a la classe de ciències** és alguna cosa més que la simple "transmissió" de coneixements. Es tracta d'aconseguir una dinàmica d'aula que permeti centrar el protagonisme de l'aprenentatge en l'alumne, mitjançant les passes necessàries perquè construeixi, comuniqui, discuteixi, contrasti i reestructuri els propis models científics, que li permetran explicar-se el món que l'envolta.

Amb un enfocament d'aquest tipus el **paper del docent** envers l'alumne passa per les funcions d'estimular, facilitar les tasques de recerca, reflexió, discussió i autoregulació. Però com que l'alumne no aprèn ciències de forma autodidacta, cal que el professor **dissenyi activitats** que afavoreixen la construcció de les idees clau. En aquestes activitats es tracta de guiar-lo en les habilitats de parlar, escriure i llegir ciència de manera que interaccioni amb l'entorn- a través de l'acció o de la comunicació- en el procés del seu propi aprenentatge.

Sortosament, avui el professor pot comptar amb les possibilitats del món electrònic com un aliat de gran potencialitat per dissenyar i realitzar activitats d'ensenyament-aprenentatge. Com a docents ens preguntem: "Com haurien de ser aquestes activitats electròniques per aconseguir que l'alumne arribi a progressar en l'aprenentatge de les ciències?"

2.1) LA LITERACITAT ELECTRÒNICA

El que fa uns anys nomenavem “alfabetització” ha estat canviat, per motius de millor comprensió lingüística, per la paraula “**Literacitat**”. La literacitat és un terme que prové de la paraula anglesa “Literacy” i fa referència a la pràctica de comprensió d’escrits. Inclou un gran nombre d’apartats, entre els que podem destacar: el codi escrit d’una llengua, els gèneres discursius, els rols d’autor i lector com a interlocutors de l’escrit i, els valors i les representacions culturals d’una comunitat¹.

L’ús dels ordinadors **ha canviat** d’alguna manera el concepte de literacitat i podem parlar de “**literacitat electrònica**” per referir-nos al *conjunt d’habilitats, coneixements i actituds que calen per comunicar-se amb la tecnologia electrònica*.

Es considera que la literacitat electrònica **requereix**:

- Coneixements de la pròpia matèria
- Habilitats de computació, per utilitzar l’ordinador i els programes necessaris
- Habilitats de navegació, per buscar la informació, recuperar-la i avaluar-la
- Habilitats lingüístiques per utilitzar el llenguatge escrit o oral
- Habilitats visuals i auditives per utilitzar arxius d’imatge i so

Un dels punts més innovadors de la literacitat electrònica és “**el vincle electrònic**”, o nex d’unió entre textos, imatges i/o so. El vincle és també un element amb dues característiques peculiars. La primera és que permet crear un camí de lectura determinat perquè contextualitza cada fragment amb els textos vinculats i per que guia al lector a llegir segons una seqüència determinada. No és el mateix l’ordre entre els vincles ni l’elecció d’uns vincles determinats i no uns altres. Per veure com els vincles determinen una seqüència determinada i no una altra ens podem preguntar: Per què hi ha primer un vincle que un altre? Per què hi ha uns vincles interns o externs determinats i no uns altres?

La segona és que aporta informació que permet elaborar significat implícit. Es a dir, no tota la informació que ens aporta un vincle ha de figurar de manera explícita, de la mateixa manera que els connectors discursius ho fan amb el llenguatge escrit o parlat. Per exemple, en un pàgina web que parla de nutrició hi haurà un vincle que unirà el concepte de nutrició autòtrofa amb una pàgina de Botànica i el concepte de nutrició heteròtrofa amb una pàgina de Zoologia.

Segons què relacionin els vincles es pot parlar de l’estructura de “**hipertextualitat**” quan tenim vincles interns en un mateix document i de l’estructura de “**intertextualitat**” quan es fa referència a vincles que uneixen documents diferents.

La **hipertextualitat** és el tipus de estructura bàsica que utilitza la literacitat electrònica, en ella nombrosos fragments d’un mateix text es connecten entre si amb enllaços en forma de

¹ Cassany,D. (2006) “Rere les línies”. Barcelona: Empúries. cfr p.36-40 i 157-179

xarxa. Ted Nelson, un dels pares de l'hipertext, la va qualificar com "aquella estructura que no es pot imprimir". L'hipertex afavoreix l'autonomia en la lectura, tant pel que fa a l'ordre, com al nombre de vegades que volem llegir el que ens interessa, només hem de clicar els vincles una vegada i un altra i en l'ordre que determini el lector. El prototip del hipertext són les pàgines web.

La **intertextualitat** és el tipus d'estructura que relaciona dos discursos entre si. Evidentment la podem trobar de manera diferent en els escrits impresos i en els electrònics. **Si comparem** la intertextualitat en els uns i els altres podem veure que en els **escrits impresos** la citació és retroactiva, és a dir, remet al lector a documents del passat. En canvi, en els **escrits electrònics** la citació és proactiva, perquè ens permet anar a una web actual, que es pot anar actualitzant constantment.

A més, la referència dels escrits impresos requereix consultar llibres i documents en biblioteques de manera presencial, mentre que en els escrits electrònics només es necessita un "clic" per aconseguir la referència que necessitem.

Per altra banda, en els escrits impresos quan es dona la bibliografia s'emfasitza l'autor, ja que les referències bibliogràfiques es citen pel nom de l'autor, en canvi en el text electrònic hi ha un enllaç, normalment estereotipat amb color blau on hi figura una direcció que es pot consultar o no, depenent dels interessos del lector.

Finalment, la citació o reproducció d'altres discursos és pot fer de manera immediata al text que ens interessa o de manera automàtica amb els menús "retalla-engantxa".

En la següent taula podem veure un resum comparatiu de la manera de tractar la intertextualitat en els escrits impresos i en els escrits electrònic

INTERTEXTUALITAT	
Escrits impresos	Escrits electrònics
La citació és retroactiva	La citació és proactiva
La referència és lenta i costosa	La referència és immediata
Emfasitza l'autoria	Se centra en el contingut i l'interés del lector

Taula 1.

Font: Cassany "Rere les linees"

2.2) LA MULTIMODALITAT COM A LENGUATGE PROPI DE LA PANTALLA

Si considerem que la pantalla és a l'ordinador el que la pàgina és al llibre i establim un paral·lelisme entre la pantalla i la pàgina, podem senyalar que en el llibre es poden tocar i passar les pàgines, en els fulls de paper escrivim amb bolígraf o rotulador i anem formant personalment les lletres.

En canvi, en la pantalla ens enfrontem a textos lumínics, plans, que només viuen a la pantalla, que no podem veure al complet, ni manipular i als quals només hi podem accedir a través de terminals. Aquestes diferències, són part de la contraposició entre escriptura analògica i escriptura digital.

En l'escriptura analògica que podíem trobar en els llibres de fa trenta o quaranta anys, hi dominava el **mode de l'escriptura alfabètica**, amb una lògica seqüencial, una paraula darrera l'altra per a produir significat. El contingut curricular es comunicava amb paraules per escrit i quan hi havia imatges servien com a il·lustració, és a dir, repetien el que s'havia dit en el text. El que era realment rellevant era el text escrit, de manera que es podia fer una lectura en veu alta sense dificultat.

Actualment amb l'escriptura electrònica a la pantalla, i fins i tot en els llibres de text actuals, el principal mode que hi trobem és el **mode visual** basat en la lògica de l'espai. És a dir, el recurs que s'utilitza per crear significat és el mode visual o la posició en l'espai. Encara que s'hi escriguin lletres el que resulta important és la disposició d'aquestes lletres en la pantalla o en la pàgina. Per aconseguir aquesta disposició en l'espai tenim recursos com: els "topos", els espaiadors, els san grats, el tractament dels marges com a marc visual, la lletra negreta, els diferents tipus de lletres, el subratllat, la justificació, etc. Resumint, a la pantalla, i a les pàgines dels llibres de text actuals, es tracta el text com una entitat visual, amb formes que no s'utilitzaven en la pàgina quan estava construïda per la lògica seqüencial del text escrit.

Però, per altra banda podem veure que a la pantalla el discurs a més de lletres i imatges, pot tenir moviment, so, vídeo, interactivitat, color, textures etc. És a dir, s'hi dona una multiplicitat de modes, a aquesta característica pròpia de la pantalla electrònica és el que s'anomena "**multimodalitat**".

Es pot definir un text multimodal com un text compost per elements que s'anomenen "modes" i que es basen en lògiques diferents. Lògica de l'espai i simultaneïtat per a les imatges, lògica seqüencial per a les paraules escrites o sonoritzades i pel moviment. La compaginació de les diferents lògiques en un text multimodal dona com a resultat una **lògica ambigua** que és la que caracteritza els hipertextos

Una part d'aquesta "lògica ambigua" rau en el poc clarificats que estan els **camins de lectura** que ofereix la pantalla. La pantalla, té una organització oberta i ofereix infinits camins de lectura

Com ja hem senyalat, anteriorment la tasca de llegir en la pàgina tradicional venia donada per un camí clar, que s'havia de seguir. Llegir suposava que només s'havia d'interpretar i transformar el que estava completament organitzat. El paper del lector era observar i seguir un ordre predeterminat.

En la nova pàgina, la lectura deriva de **dos principis, el d'organització de la pantalla i del propi camí del lector**: *"el camino de lectura se establece de acuerdo con los "principios de relevancia" del lector"*² i en conseqüència, la pantalla ofereix una ampla gamma de possibles camins de lectura, potser infinits. Així doncs, la tasca del lector en les pàgines multimodals de la pantalla, consisteix en establir l'ordre a través dels propis principis de rellevància i després construir significat.

Segons Kress, si haguéssim de senyalar algun tipus d'estratègia que segueix el lector al iniciar la lectura d'un text multimodal, el primer que fa el lector es una espècie d'escanejat modal de la pàgina. En el temps real això és pràcticament instantani. Com que el text està compost per elements diferents, el lector necessita fer aquest escanejat per situar-se sobre els modes que formen la pàgina.

En un segons pas, decideix quin mode és el dominant, si és que n'hi ha algun que domina sobre l'altre. Tot seguit, integraria el mode no dominant en el dominant o bé els tractaria tots com a iguals i els llegiria conjuntament.

El tercer pas de l'estratègia seria valorar quina és la funció de cada mode en el text, tant a nivell estructural com a nivell del seu paper en el text. A nivell estructural el lector es preguntaria si els modes són complementaris entre sí o un és suplementari de l'altre. A nivell del seu paper en el text, es podria qüestionar: Té l'escriptura la funció d'en marcació pedagògica i la imatge la de representar el contingut curricular? o al contrari: La imatge mostra el contingut curricular i el text emmarca aquest contingut?

Per altra banda, cal tenir en compte que un punt important per escollir un camí de lectura és el tipus de **socialització** que el lector hagi tingut. Un lector socialitzat en les formes tradicionals de lectura, és possible que intenti llegir un text multimodal segons les formes tradicionals de lectura de textos, encara que li resulti difícil. En canvi, un lector socialitzat en formes de lectura multimodal potser intentarà llegir textos tradicionals en termes de lectura no lineal. Aquestes dues maneres responen a formes socials d'organització completament diferents, la primera encaixa en les formes socials de l'època precedent, la segona mostra clares formes i ordres socials del present i del futur, més adient amb el món dels adolescents actuals.

Com es pot compaginar que el lector, l'alumne, tingui múltiples camins de lectura

² Kress, G. "El alfabetismo en la era de los nuevos medios de comunicación". 2007. Aljibe. Málaga.

i arribi a l'aprenentatge de les idees científiques fonamentals amb una activitat electrònica? La resposta la trobem en les **preguntes**³, eines clau per a la construcció del coneixement propi, també en el món electrònic.

Una pregunta pot desvetllar quin és el propi camí de rellevància del lector per a llegir un text multimodal. Quan l'alumne es troba davant la pantalla amb la lògica ambigua pròpia d'aquest medi, les preguntes poden ser un detonant per a que triï un camí de lectura significatiu o poden ser una guia que el reconduïxin fins arribar a aquells coneixements concrets que cal arribar.

Formular bones preguntes és una tasca didàctica imprescindible pel professor, que l'ha de concretar en buscar millors camins per aconseguir un objectiu concret. Que les faci el professor o que se les faci l'alumne dependrà de cada situació, però evidentment aconseguir l'autonomia de l'alumne passa per a que s'autoformuli preguntes com a mostra del seu pensament crític i de la comprensió del text o de la realitat científica que està interpretant.

2.3) LA INSERCIÓ DE RECURSOS ELECTRÒNICS EN EL CICLE D'APRENTATGE

Sabem que per aprendre ciències construint models mentals s'han de portar a terme entre d'altres, **accions com** aprendre a fer-se preguntes, contextualitzar, reflexionar, argumentar, contrastar opinions, i experimentar. Aconseguir aquestes accions suposa sistematitzar les activitats amb el que s'anomena "**cicle d'aprenentatge**". Segons els diferents moments en els que s'apliquin aquestes accions seran **activitats** d'exploració, d'introducció de nous punts de vista per a la modelització, de síntesi o d'aplicació i generalització.

Aquestes accions es poden **portar a terme** de moltes maneres, cal tenir l'objectiu clar del què es vol aconseguir, seleccionar els recursos que puguin resultar més adients i dinamitzar l'aula de la millor manera possible. Els recursos escollits no suposaran mai un camí tancat, ja que sempre es pot aconseguir un recurs millor per aconseguir el que ens hem proposat. Fins i tot, les variables en el món educatiu són tantes i tan complexes que, el mateix recurs amb els mateixos alumnes ens pot donar resultats positius un dia i un altre no.

Si considerem la disponibilitat de **recursos electrònics** que tenim en l'actualitat podem pensar en integrar-los en les diferents activitats que portem a terme. Els recursos electrònics poden resultar una ajuda molt valuosa, però també hem de tenir en compte que per sí mateixos no són garantia d'un ensenyament eficient, ja que també es poden utilitzar

³ "Aprendre i ensenyar a formular bones preguntes", Roca, M., Llicència d'estudis 05-06

d'una manera mecanicista i reproductora⁴. Es tracta de enfocar el seu ús en un marc dinàmic que impliqui a l'alumne a aconseguir un aprenentatge significatiu.

És per això que la **figura del professor** avui continua essent clau i gairebé es podria afirmar que és en un ensenyament basat en la transmissió de la informació on el professor ha estat desplaçat, perquè avui la informació és pot aconseguir de manera més completa i més assequible a Internet. Però tot i això, la figura del professor continua sent imprescindible a l'aula per dinamitzar l'aprenentatge. Seguidament farem un anàlisi de les característiques dels diferents tipus d'activitats que formen part del "cicle d'aprenentatge" i plantejarem per a quin tipus d'activitat serien adients els recursos electrònics.

En les **activitats d'exploració inicials**, l'objectiu és que els alumnes es plantegin el problema a estudiar, que explicitin les seves concepcions prèvies, que es facin preguntes significatives per a la ciència, identifiquin el problema a estudiar amb situacions de la vida real i a poder ser que siguin també socialment significatives.

Es fonamental que els alumnes aconseguixin fer-se una representació mental del què estudiaran, dels objectius a assolir, de què es farà, perquè es faran determinades coses i no altres. Per altra part és important que explicitin les seves idees, les seves representacions amb el tipus de llenguatge que calgui: oral, escrit, gràfic o amb mapes conceptuals. Si s'aconsegueix fer correctament aquest tipus d'activitats l'alumne no considerarà la tasca com imposada pel professor i la farà seva.

Les **activitats d'introducció de nous punts de vista per a la modelització** es tracta d'activitats orientades a afavorir la construcció de models de ciència escolar, per poder explicar i predir fenòmens. Aquestes activitats poden ser molt variades, ja sigui en funció dels coneixements previs de l'alumnat, com dels continguts a ensenyar partint de noves observacions i experiments per posar a prova models inicials.

És interessant que en aquest tipus d'activitats es faci la triangulació entre "Anàlisi dels fets", "la imaginació d'unes explicacions" i "la seva expressió a través de diversos llenguatges"⁵, això ve facilitat també per la interacció cooperativa entre els diferents alumnes del grup de treball o del grup classe, en el que, entre tots i totes, es pot construir el millor model explicatiu resultant de les aportacions individuals.

Les **activitats de síntesi**, són les que permeten recapitular, reflexionar sobre com el model construït explica un determinat fenomen i com l'alumne és capaç de comunicar el model que ha construït. Quan l'alumne ha portat a terme activitats com les anteriors, ha de ser capaç d'aturar-se i reflexionar sobre el model que ha fet seu o el que és el mateix: ha de ser capaç de fer la seva pròpia síntesi, d'explicar-se i explicar al altres el que ha après.

⁵ Sanmartí, N. "Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria". Síntesis Educación. Madrid 2002, pg.189

Aquesta síntesi la pot fer en el llenguatge que vulgui, però sempre haurà de manifestar claredat per a que els altres l'entenguin. Si aquest procés comunicatiu resulta satisfactori voldrà dir que el model s'ha assimilat, es pot considerar com a propi i s'està en condicions d'avançar en l'aprenentatge.

Finalment, les activitats **d'aplicació i generalització** són aquelles que permeten reconèixer en noves situacions el model construït. Una de les dificultats més rellevants en l'aprenentatge consisteix en saber identificar els models en diferents "situacions". Quan el professor comprova que els alumnes han adquirit un aprenentatge compartimentat, sap que és símptoma de superficialitat i d'aquesta fase a "oblidar-ho tot" no hi va pràcticament res.

Les activitats d'aplicació ens permeten assegurar que l'alumne té el model científic consolidat, encara que no "tancat", ja que el pot millorar i completar. I és capaç d'aplicar-lo a situacions diferents de les discutides a classe.

Les diferents activitats que formen el "**cicle d'aprenentatge**" es poden estructurar en el que s'anomena "seqüències didàctiques" i el conjunt de seqüències formaria una unitat didàctica. Si a cada seqüència es revisa el model construït, perquè es va relacionant amb noves situacions, ens permetrà desenvolupar el que s'anomena el "**currículum en espiral**", que ens portarà a un enriquiment dels models ja construïts i a un aprofundiment de les seves funcions.

Aquest tipus de currículum, que caldria mantenir en un centre al llarg dels diferents cursos, suposa una forma sòlida d'avançar en la construcció del coneixement, contraposada a un "currículum lineal", on s'avança sense tenir en compte al que s'ha après anteriorment.

Després de veure les característiques de cada tipus d'activitat, i pensant sobre el tipus per portar-les a terme ens preguntem per a quin tipus d'activitat resulten més adients els recursos electrònics, qüestió que com veurem se li pregunta a la professora experta en l'ús d'Animacions de Biologia del programa Salters.

2.5.- ANIMACIONS: SIMULACIONS I VÍDEOS

Considerem que és important definir i esmentar els trets fonamentals del recursos TIC que considerem en la nostra recerca quan parlem d'**Animacions**. Amb el nom d'Animacions hem considerat aquells recursos TIC amb moviment que es poden veure a la pantalla electrònica. El criteri que hem tingut en compte ha estat el de tot recurs electrònic que presenti moviment i estigui a l'abast del professor a l'aula. (Veure Annex 2, 6.4): Per tant, un tipus d'Animacions seran les "simulacions" i un altre els "vídeos" que es poden veure a l'ordinador.

Les **simulacions** són recursos que permeten representar models acceptats per la ciència i fenòmens científics. Actualment les trobem com a recurs telemàtic formant part de la didàctica de moltes branques de les ciències. Les seves característiques les fan especialment idònies per facilitar la comprensió de models i processos, ja que van acompanyades de moviment, color, so i interacció. Podem veure com a exemples:

<http://www.wiley.com/legacy/college/boyer/0470003790/animations/pcr/pcr.htm>

(Última consulta 31.VIII.07)

http://www.wiley.com/legacy/college/boyer/0470003790/animations/central_dogma/central_dogma.htm

(Última consulta 31.VIII.07)

<http://www.loci.wisc.edu/outreach/bioclips/CDBio.html>

(Última consulta 31.VIII.07)

El moviment permet veure seqüències pas a pas, el color i el so són components que afavoreixen la comprensió visual i auditiva dels processos i la interacció permet als alumnes interactuar modificant els paràmetres i observant els canvis que es produeixen. **(Veure Annex 5)**

Algunes simulacions estan fetes amb programa **“Flash”**:

<http://darwin.bio.uci.edu/~faculty/wagner/movieindex.html>

(Última consulta 31.VIII.07)

http://www.denniskunkel.com/animation_5.php

http://www.denniskunkel.com/animation_5.php (Última consulta 31.VIII.07)

Altres són **“applets”**, petites aplicacions que estan fetes en llenguatge **“Java Scrip”**, es poden executar directament des de la pàgina web on es troben i normalment són gratuïts. Els applets de Física s’anomenen en llenguatge col·loquial “fislets” i es caracteritzen per un gran nivell d’interacció que resulta altament didàctic per l’ensenyament de la Física. A continuació podem veure alguns applets de Biologia:

http://www.cellsalive.com/cell_cycle.htm

(Última consulta 31.VIII.07)

<http://www.cellsalive.com/meiosis.htm>

(Última consulta 31.VIII.07)

També hem considerat els **vídeos**, tan si es poden veure amb format **CD-rom** com si estam si es pot accedir a ells des de la xarxa, perquè són recursos amb moviment i estan fàcilment a l’abast del professor. La diferència entre els “vídeos tradicionals” que veia conjuntament tota la classe a la TV que s’instal·lava l’aula, és que els vídeos en des de la pantalla de l’ordinador els pot veure cada alumne o cada grup d’alumnes i treballar-los de manera autònoma. Per exemple podem veure un vídeo filmat des del microscopi:

<http://www.loci.wisc.edu/4d/>

(Última consulta 31.VIII.07)

o bé aquests insertats en una pàgina web:

o bé

http://www.learner.org/channel/courses/biology/archive/animations/hires/a_humev4_h.html

(Última consulta 31.VIII.07)

ó aquest en un portal temàtic sobre el càncer:

<http://www.hhmi.org/biointeractive/cancer/animations.html#mismatch>

(Última consulta 31.VIII.07)

Finalment, en destaquem alguns on es combinen: simulacions i vídeo

http://www.learner.org/channel/courses/biology/archive/animations/hires/a_hiv5_h.html

(Última consulta 31.VIII.07)

<http://www.loci.wisc.edu/outreach/bioclips/CECD.html>

(Última consulta 31.VIII.07)

2.6.-LES ANIMACIONES EN EL PROGRAMA SALTERS DE BIOLOGIA

La part de la nostra recerca amb alumnes la portarem a terme en una aula de 2º de batxillerat, que està dintre del projecte "Salters-Nuffield Advanced Biology". El motiu d'escollir aquest programa ha estat entre d'altres, que volíem treballar amb un programa d'ensenyament de la Biologia, innovador i actual i que per tant tingues com a part integrant de la seva didàctica el component electrònic de les Animacions.

Al Setembre de 2000 el Centre Curricular de la Universitat de York i el Centre de Projectes Curriculars Nuffield van començar el projecte de Biologia Avançada Salters-Nuffield (SNAB), per alumnes que cursaven la Biologia després dels 16 anys. *"Es nuestra intención producir un curso moderno, adecuado y apasionante que atraiga a los estudiantes, tenga en cuenta los numerosos avances recientes en biología y que haga uso de los enfoques didácticos y tecnologías más apropiados para facilitar el aprendizaje por parte de los estudiantes"*⁶.

L'adreça web és:

<http://www.advancedbiology.org>

⁶ "Biología avanzada Salters-Nuffield: un nuevo curso de biología para la etapa de 16 a 18 años", Hall, A. i al. Revista Alambique nº 36, pg.88. Abril 2003

Els promotors del programa partien de la idea que els estudiants tenen un prejudici contra les ciències, basat fonamentalment en que els currículums son dissenyats des del punt de vista dels experts, de manera que resulten lògics pels científics, però no per a ells. Els professors sabem per experiència, que els alumnes d'ensenyament secundari necessiten la contextualització dels coneixements, amb la que és mostri una connexió entre el que coneixen i el que aprenen. Aquesta contextualització pot actuar com a motor de motivació, per a què l'alumne -partint de la seva realitat- pugui arribar a trobar més fàcilment els camins de comprensió, que el portin fins l'abstracció del coneixement científic.

Un altra punt important del programa és la selecció de continguts. Com diuen els seus promotors: *"La biología avanzada Salters-Nuffield tiene como objetivo producir un curso coherente que entusiasme a estudiantes y profesores, reflejando la realidad actual de lo que representa la utilización de la biología contemporánea en la investigación, en la industria y en la vida cotidiana"*⁷.

Com ja hem dit, el curs té un component electrònic important a diferents nivells. La major part son activitats pràctiques i venen presentades en programa pdf, també hi ha enllaços a pàgines web, i un gran nombre d'Animacions.

En l'adaptació del programa, que s'està portant a terme a Catalunya, per l'equip del CEDECT, els professors: Lope, S.; Domenech, M.; Juan, X.; Colom, J i Cabello, M. Han seleccionat sis grans temes que es distribueixen tres per primer de batxillerat i 3 per segon

http://www.xtec.es/cdec/actuals/salters_b.htm

L'Animació que nosaltres hem treballat la podem veure en l'**Annex 3**. Està seqüenciada en l'activitat 12 de l'apartat 5 "Infecció, immunitat i medicina forense. Infecció i defensa":

"Activitat 5.12. Full de treball sobre el HIV"

Es tracta d'una Animació sobre el virus de la SIDA

http://www.hopkins-aids.edu/hiv_lifecycle/hivcycle_txt.html

(Ultima consulta 30.VI.2007)

Com veurem el l'apartat 3.1.C.3 hem dissenyat i analitzat un qüestionari que hem passat als alumnes que segueixen aquest programa a l'IES "La Llauna" de Badalona"

⁷ idem pg 89

3.-RECERCA

3.1.- METODOLOGIA DE LA RECERCA

3.1.A) TIPUS DE RECERCA

S'ha portat a terme una **metodologia** d'investigació de dos tipus: descriptiu i interpretatiu. En el primer cas s'ha tingut en compte què diuen les dades recollides, comparant-les i relacionant-les. En el segon cas s'ha intentat donar una possible explicació interpretant el significat d'aquestes dades.

L'estudi s'ha enfocat **des de 3 punts de vista:**

- Des del **material didàctic**, que en el nostre cas són les 100 Animacions de Biologia que hem trobat a Internet. Hem pogut constatar que cada dia són més la quantitat d'Animacions que es penjen a la web. Com a dada concreta d'aquests mesos en els que he fet el treball de recerca, he comprovat que últimament era més fàcil trobar-ne més i he pogut observar que les dates de realització eren cada vegada més recents. El que vol dir que la velocitat de publicació a la xarxa d'aquests recursos és considerable.
- Des del **professorat**, veient com les integra en la seva planificació didàctica i com aconseguix assolir el paper adequat davant d'aquest tipus de recurs.
- Des dels **alumnes**, veient com les utilitzen. Ells són els protagonistes de l'aprenentatge i tenen al seu favor un alt nivell d'habilitats per l'ús de les TIC.

Per altra part les **preguntes** que es planteja la recerca són:

- *Respecte al **material didàctic**:*

*1.-Quines **característiques presenten** aquests recursos didàctics que es troben a Internet per aprendre Biologia?.*

*2.-Quines **característiques** considerem que **haurien de tenir** per afavorir l'aprenentatge segons el paradigma constructivista?*

- *Respecte als **professors***

*3.- Amb quina **finalitat** utilitzen els professors les Animacions?*

*4.- **Com** les utilitzen?*

5.-Quines **propostes de millora** plantegen per a l'ús d'aquest recurs ?

- *Respecte als alumnes:*

6.-**Aprèn l'alumne amb aquest recurs?**

7.-**Quina motivació té l'alumnat per a la seva utilització?"**

A l'intentar respondre a aquestes preguntes s'ha portat a terme fonamentalment tres tipus **d'accions:**

- **Entrevistar** a una professora experta en l'ús didàctic d'Animacions (preguntes 3, 4 i 5)
- **Analitzar i interpretar** 100 Animacions a la web (pregunta 1 i 2), amb una xarxa sistèmica construïda a partir de l'entrevista
- **Elaborar i passar a l'aula** un qüestionari-guia, per intentar conèixer si l'alumnat aprèn quan llegeix una Animació (preguntes 6 i 7)

En aquestes accions s'ha intentat fonamentalment respondre a les preguntes:

Què ha passat, en la realitat que he observat, en les dades que he recollit? I

Per què ha passat? Es pot donar alguna explicació al que ha passat? És la causa o l'efecte d'algun fet? És un fet que s'escapa del món de la recerca educativa?.

Quines conseqüències té o podria tenir el que hem observat i la seva interpretació?

3.1.B) LES MOSTRES

Com ja hem explicat, hem treballat amb una **professora experta** en l'ús d'Animacions, amb **100 animacions** de Biologia a la web i amb **9 alumnes** acostumats a utilitzar Animacions del programa Salters-Nuffield Advanced Biology (SNAB), que cursen 2º de Batxillerat a l'IES "La llauna" de Badalona.

El tema "Immunitat" l'havien treballat amb una professora que estava fent una substitució. Els coneixements previs escolars que en tenien eren el que havien vist a l'ESO, ja que a 1º no ho havien donat el tema del virus, i el que li havien escoltat a la professora en una classe d'una hora.

Cal senyalar que, com ja s'ha apuntat anteriorment, per motius de coordinació de dates, es va considerar convenient seleccionar aquesta Animació perquè els cicles reproductors dels retrovirus, és una qüestió específica del currículum de 2º de Batxillerat i una de les preguntes més freqüents a l'examen de Selectivitat.

L'**Animació** que està inclosa en l'activitat és de la Universitat Johns Hopkins i es troba en una pàgina web en la que s'explica prèviament amb text, el cicle del HIV i els medicaments que al 2004 es s'estaven emprant per tractar la malaltia de la SIDA. Tot el text és en anglès i forma part de la seqüència didàctica que es mostra en l'activitat 5.12 (veure Annex2)

http://www.hopkins-aids.edu/hiv_lifecycle/hivcycle_txt.html

(actualitzat 30.VI.2007)

Quan va ser analitzada prèviament per 2 professors de Biologia es van trobar com a punts a destacar:

-és atractiva pel que fa a la part visual

-mostra amb claredat els passos de la infecció del HIV, però algun pas, com és la reestructuració final del virus abans de sortir de la cèl·lula, queda poc clar.

-no mostra la idea de "cicle" perquè en cap moment s'indica que el virus nou torna a infectar una nova cèl·lula

Per fer el percentatge hem seleccionat 100 Animacions, segons les diferents aspectes de la Biologia amb la següent codificació:

SIGLES	MATÈRIA	CODI
BOT	BOTÀNICA	
BQ	BIOQUÍMICA	
BT	BIOTECNOLOGIA	
C	CITOLOGIA	
EC	ECOLOGIA	
EV	EVOLUCIÓ	
FA	FISIOLOGIA ANIMAL	
FV	FISIOLOGIA VEGETAL	
GMO	GENÈTICA MOLECULAR	
IM	IMMUNOLOGIA	
MA	MALALTIES	
M	MICROSCOPI	
MI	MICROBIOLOGIA	
VI	VIROLOGIA	
Z	ZOOLOGIA	

Taula 2

Les adreces de les Animacions a la web es poden veure a l' **Annex 5**.

3.1.C)EL DISSENY DELS INSTRUMENTS

S'han dissenyat tres tipus d'instruments: una entrevista, una xarxa sistèmica i un qüestionari-guia. Una vegada elaborats els instruments, s'ha portat a terme una validació per part de tres professores que han tornat a estudiar el disseny, i han fet les oportunes indicacions dels canvis que calia fer per tal d'aconseguir la versió més idònia .

3.1.C.1)DISSENY DE "L'ENTREVISTA"

El punt de partida de la recerca va ser dissenyar una entrevista amb un professor/a expert/a per conèixer amb "quina finalitat" i "com" aplicava aquest recurs a l'aula.

La professora que s'havia ofert a ser entrevistada va llegir les preguntes abans i va donar la seva conformitat, demanat que no constés el seu nom en la recerca. Les preguntes van ser 19 i van quedar redactades de la següent manera:

Guió entrevista sobre Animacions a la web

1.-Sobre la noció d'Animacions:

- 1.-Quines Animacions coneixes?
- 2.-N'has fet servir a l'aula?
- 3.-Quan has seleccionat una Animació per a passar-lo a l'aula, quin criteri o criteris has utilitzat?

2.-Animacions i aprenentatge dels alumnes:

- 4.-Per a quin tipus d'activitats d'aprenentatge utilitzaries les Animacions a l'aula?
- 5.-Has trobat que hi ha temàtiques més adients que altres per utilitzar les Animacions? Quines diries que són ?
- 6.-Et sembla que les Animacions són més adients per una edat dels alumnes o per totes ? Per què?
- 7.-Per a l'aprenentatge amb Animacions, has observat que cal alguna o algunes estratègies d'aprenentatge determinades?
- 8.-De quin nivell d'aprenentatge han de partir els alumnes abans d'utilitzar una Animació per a un tema concret?
- 9.-Són adients els applets pel treball cooperatiu, o afavoreixen més el treball individual?

3.-Animacions i professor

- 10.-Aconsellaries al professors la seva utilització?
- 11.-Com li presentaries les Animacions a un professor de Biologia, que no n'hagués utilitzat mai?
- 12.-L'aplicació d'una Animació a l'aula, requereix treball previ del professor? Quin?

13.-Què diries de les Animacions com a instrument per a fer una avaluació inicial de l'alumne?

14.-Una Animació pot servir per fer l'avaluació final dels alumnes? Per què?

4.-Animacions i llenguatge

15.-Quines estratègies de lectura penses que són necessàries per llegir les Animacions de Biologia ?

16.-Des de la teva experiència penses que una Animació pot ser utilitzada en qualsevol llengua. Per què?

17.-Ha de saber anglès un alumne per utilitzar una Animació?

5.-Perspectives de les Animacions a l'aula

18.-Penses que sobre Biologia hi ha bones Animacions a la xarxa o et sembla que "la millor Animació encara està per fer"?

19.-Quin futur veus a les Animacions per l'ensenyament de la Biologia?

Seguidament, es va fer l'entrevista que vam enregistrar amb un gravadora tradicional i una cinta magnètica per les dues cares. La duració va ser de 50 minuts. (Veure la transcripció a l'Annex 1)

3.1. C. 2) DISSENY DE LA "XARXA SISTÈMICA"

Amb les dades que es van obtenir de la codificació de l'entrevista es va construir un xarxa sistèmica per ordenar la informació. Les codificacions es van ordenar en 5 grups que es van anomenar com a variables "formals", de "continguts", de "procediments", "d'actituds" i "didàctiques".

Entre les **variables formals** es van considerar: la velocitat, el color, el so, l'estructura i la interactivitat.

Entre les **variables de continguts** es van tenir en compte el nivell curricular al que s'adreçava l'Animació i el nivell estructural dels éssers vius al que es referia (ecosistema, població, organisme, cel·lular, molecular o atòmic).

En les **variables de procediments** es va considerar si l'animació demanava tècniques de laboratori, de camp o microscòpiques, o bé si demanava fer càlculs o portar a terme algun tipus de disseny experimental.

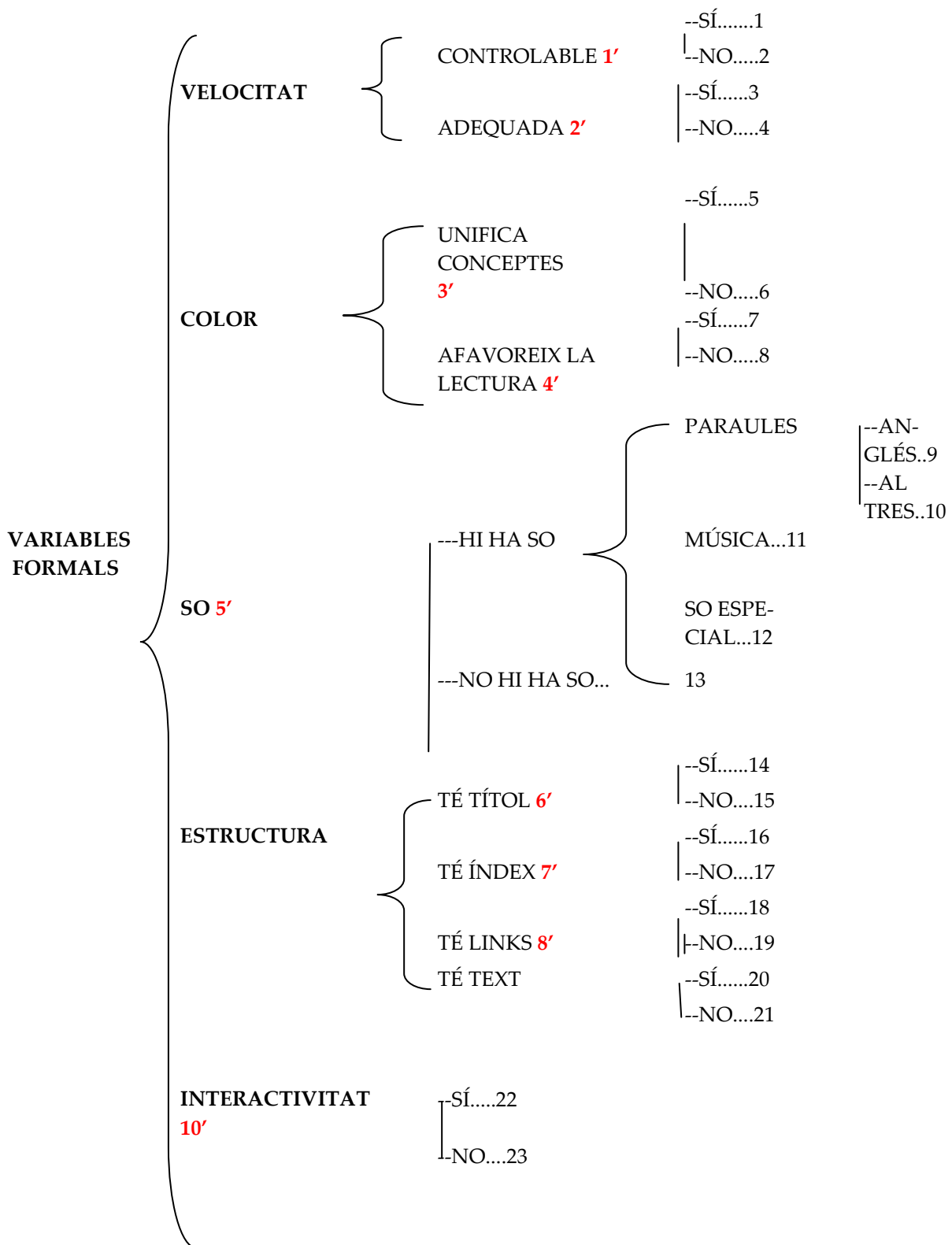
També es van analitzar les **variables d'actituds** implícites o explícites i per últim, es van considerar les **variables didàctiques**: la modelització, la contextualització, les preguntes, els coneixements previs i l'avaluació.

Finalment es van elaborar 23 items i 64 subitems:

VARIABLES	ITEMS	SUBITEMS
Formals	1'=Velocitat controlable	1,2
Formals	2'=Velocitat adequada	3,4
Formals	3'=Color unifica conceptes	5,6
Formals	4'=Color afavoreix la lectura	7,8
Formals	5'=So	9,10,11,12,13,
Formals	6'=Té títol	14,15
Formals	7'=Té índex	16,17
Formals	8'=Té links	18,19
Formals	9'=Té text	20,21
Formals	10'=Interactivitat	22,23
Continguts	11'=Nivell curricular	24,25,26,27
Continguts	12'=Nivell estructural	28,29,30
Continguts	13'=Demana tècniques	31,32,33,34
Continguts	14'=Demana calcular	35,36
Continguts	15'=Demana dissenyar	37,38,
Actituds	16'=Actituds implícites	39,40
Actituds	17'=Actituds explícites	41,42
Didàctiques	18'=Té models a escala	43,44
Didàctiques	19'=Permet analitzar models prèviament	45,46
Didàctiques	20'=Contextualització	47,48,49,50
Didàctiques	21'=Preguntes	51,52,53,54,55,56,57,
Didàctiques	22'=Coneixements previs	58,59,60,61,62
Didàctiques	23'=Avaluació	63,64

Taula 3

Finalment, la xarxa va ser:



VARIABLE CONTINGUTS	NIVELL CURRICULAR 11'	--ESO	--1ºCICLE 24		
			--2ºCICLE 25		
		--BATXILLERAT	--1º	26	
			--2º	27	
	NIVELL ESTRUCTRURA 12'	--NIVELL MOLECULAR		28	
		--NIVELL MICROSCÒPIC		29	
		--NIVELL MACROSCÒPIC		30	
	VARIABLE PROCEDIMENTS	DEMANA TÈCNIQUES 13'	--SÍ	--DE LABORATORI	31
				--DE CAMP	32
		--MICROSCÒPIQUES	33		
			34		
DEMANA CALCULAR 14'		--SÍ		35	
		--NO		36	
DEMANA DISSENYAR 15'	--SÍ		37		
	--NO		38		
VARIABLE ACTITUDS	IMPLÍCITES 16'	+SÍ		39	
		--NO		40	
	EXPLÍCITES 17'	--SÍ		41	
		+NO		42	

VARIA BLES	MODELITZACIÓ	TÉ MODELS A ESCALA 18'	--SI	43	
			--NO	44	
		ES PODEN ANALITZAR ELS MODELS PREVIAMENT 19'	--SÍ	45	
			--NO	46	
	CONTEXTUA- LITZACIÓ 20'	SÍ	--EN FORMA DE TEXT	47	
			--EN VÍDEO	48	
		NO	--EN FORMA GRÀFICA	49	
			--AL INICI.	51	
	DIDÀC TIQUES	PREGUNTES 21'	--LES INCLOU	--MEN TRES	52
				--AI FINAL	53
--LES FACILITA			--AL INICI	54	
			--DURANT EL PROCÉS	55	
			--AL FINAL	56	
	--NI LES INCLOU NI LES FACILITA		57		

VARIA
BLES

DIDÀC
TIQUES

CONEIXEMENTS
PREVIS 22'

--SÍ 58
--NO 59

AVALUACIÓ 23'

--HI HA
AVALUACIÓ

--DUR
ANT

--PERMET
RECTIFICAR

60

--NOMÉS
DONA
RESULTATS

61

--NO HI HA
AVALUACIÓ

--AL
FINAL

--PERMET
RECTIFICAR

62

--NOMÉS
DONA
RESULTATS

63

64

3.1.C.3) DISSENY DEL QÜESTIONARI-GUIA

Com ja hem apuntat anteriorment, per respondre a les preguntes sobre els alumnes que ja hem formulat al apartat 3.1.A):

« Respecte als *alumnes*:

- 6.-*Aprèn l'alumne amb aquest recurs?*
- 7.-*Quina motivació té l'alumnat per a la seva utilització?"*

Vam elaborar un qüestionari que es va passar a 9 alumnes de 2º de Batxillerat de l'IES "La Llauna" de Badalona sobre el tema de la "Immunitat" i en concret una Animació sobre l'HIV que hi ha a l'activitat 5.12 del programa Salters (**Annex 3**)

http://www.hopkins-aids.edu/hiv_lifecycle/hivcycle_txt.html

(actualitzat 30.VI.2007)

El nombre de preguntes es va concretar en 24, de les quals algunes es respondrien en "grup" (G) (A5,C4,C5,C13,C14 i C15) i altres "individualment"(I) (A1-A4,B1-B4,C1-C3,C6-C12), unes "abans" (A) de veure l'animació (A1-A4), altres "mentre" (B) (B1-B4) i la resta "després" (C) (C1-C15)

Pregunta "nº"	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	5	
Moment "Mo"	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A
Grup/indivi "G/I"	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	G	G	I	I	I	I	I	I	I	I	G	G	G	G

Taula 4

Per elaborar les preguntes es van formular unes estratègies i unes habilitats que recolzaven cada pregunta. Es va considerar que les **estratègies** són "maneres d'actuar que faciliten l'aprenentatge"⁸ o "formes de treballar mentalment que milloren el rendiment"⁹. En canvi, les **habilitats** es consideren components de les estratègies i fan referència a quan es posen en acte les estratègies, per tant, asseguren la bona realització de la tasca de

⁸ Bernardo Carrasco, J. "Estrategias de aprendizaje. Para aprender más y mejor" pg 29 Ed. Rialp. Madrid 2004.

⁹ Cfr. o.c. pg 37

manera actual¹⁰. Per remarcar d'alguna manera la diferència entre estratègies i habilitats es van formular les estratègies en infinitiu i les habilitats en gerundi.

Com a resultat, vam considerar les següents estratègies i les habilitats corresponents:

ESTRATÈGIES	HABILITATS
Organitzar-se davant del tema	Llegint títols
	Fent prediccions
	Explicitant idees prèvies
	Reconeixent models
Contextualitzar	Emmarcant el tema a situacions determinades
Formular preguntes	Plantejant qüestions no resoltes
Relacionar	Comparant, fent inferències
Analitzar	Estudiant-llegint pas a pas
Sintetitzar	Expressant lo essencial breument
Treballar cooperativament	Verbalitzant, escoltant, contrastant i consensuant
Autoavaluar-se en grup	Verbalitzant, intercanviant, contrastant, rectificant
Resumir en grup	Verbalitzant i consensuant què és lo essencial
Mirar significativament	Fixant-nos en lo rellevant
Autoavaluar-se	Reflexionant i fent “autoregulació digital”
Metacognició	Reflexionant sobre com estic aprenent

Taula 5

Pensem que cal explicitar l'habilitat que hem anomenat **“autoregulació digital”** dins l'estratègia “Autoavaluar-se”. Parlem d'autoregulació digital quan l'alumne porta a terme un procés d'Autoavalució treballant amb la pantalla. Al reflexionar sobre què està aprenent, com ho està aprenent (metacognició) i si ho està aprenent correctament, va acompanyat normalment de l'acció de **“clicar”**. En aquest moment, “clicar” li permet repassar la feina feta, tornar a llegir les dades que se li han donat o canviar el que estava fent. És a dir, a la pantalla, les accions que acompanyen al procés d'autoregulació solen anar acompanyades de “clicar”, per això les hem anomenat “Autoregulació digital”.

¹⁰ Cfr. o.c. pg 33

En el qüestionari podrem veure que aquesta habilitat en les preguntes B2 i C3 permet clicar i repassar 3 vegades l'Animació:

B2 i C3 * = reflexionar+apuntar el que no s'entén+clicar+repassar (1)= OK/continuo sense entendre

B2 i C3 **= demanar ajuda= OK/continuo sense entendre+apuntar el dubte+clicar+repassar(2)= OK/continuo sense entendre

B2 i C3 ***= demanar ajuda= OK/continuo sense entendre+apuntar el dubte+clicar+repassar(3)= OK/continuo sense entendre (!)

A la pregunta C4 podrem veure com es proposa treballar l'**autoregulació digital** en grup i permet repassar 2 vegades més: "Quin dubte o dubtes us han quedat? (es refereix a la pregunta anterior C3: "Quins aspectes de l'Animació et cal reforçar?"):

C4 * = Apuntar-los+parlar-los en el grup amb/sense ajuda del professor+clic+repassar(1)= OK/ continuo sense entendre?

C4 ** = Tornar a parlar-los en el grup amb/sense ajuda del professor+clic+repassar(2)= OK/continuo sense entendre? (!)

En la **Taula 6** podem veure un resum global de les dades de les preguntes del qüestionari . Es mostra la relació entre el nombre de la pregunta: "**nº**"; si s'ha treballat en grup o individualment: "**G/I**"; el moment en el que s'ha de contestar la pregunta: "**Mo**", abans **A**, mentre **B**, o després **C** de veure l'animació; l'habilitat: "**HABILITAT**" i l'estratègia didàctica: "**ESTRATÈGIA DIDÀCTICA**"

nº	G/I	MOMENT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA	HABILITAT
1	I (individual)	A(abans)	Organització davant el tema	llegint els títols
2	I	A	Organització davant el tema	fent prediccions
3	I	A	Organització davant el tema	explicitant idees prèvies
4	I	A	Organització davant el tema	reconeixent models
1	I	B(mentre)	Analitzar	estudiant pas a pas
/2	I	B	Autoavaluació	reflexionant i fent autoregulació digital
3	I	B	Metacognició	reflexionant sobre com estic aprenent
4	I	B	Metacognició	reflexionant sobre com estic aprenent
1	I	C(després)	Sintetitzar	expressant lo essencial breument
2	I	C	Metacognició	reflexionant sobre com estic aprenent
& 3	I	C	Autoavaluació	reflexionant i fent "autoregulació digital"
& 4	G (en grup)	C	Avaluació en grup	verbalitzant,intercanviant,contrastant,rectificant
5	G	C	Sintetitzar	expressant lo essencial breument
6	I	C	Explicitar la motivació	concretant, justificant
7	I	C	Comparar	comparant amb llibre text
8	I	C	Comparar	comparant amb llibre text
9	I	C	--	--
10	I	C	--	--
11	I	C	--	--
12	I	C	--	--
13	G	C	--	--
14	G	C	Contextualitzar	emmarcant el tema a situacions determinades
15	G	C	Formular preguntes	plantejant qüestions no resoltes
	/ = AUTOREGULACIO DIGITAL : 3 possibilitats de clicar			
	A=abans de l'animació, B=mentre,C=després			

TAULA 6

Finalment, el qüestionari-guia va quedar així:

ABANS DE VEURE L'ANIMACIÓ (A)

(A) 1.- Llegint els títols esbrina quin serà el contingut de l'Animació seleccionada i escriu-lo

(A) 2.- De què penses que tractarà l'Animació?

(A) 3.- Podries escriure algunes idees teves sobre el tema de l'Animació?

(A) 4.- Mira bé el virus, la cèl·lula... Els identifiqués amb els teus conceptes?

(A) 5.- (GRUP) **Discuti en grup i anoteu: Com valoreu la investigació científica sobre el tema que mostra l'Animació?**

AL DESENVOLUPAMENT (B)

(B) 1. Podries identificar les etapes que t'està mostrant l'Animació?. Escriu els principals passos

(B) 2.- Quins aspectes no estàs entenent?

*

OK tot	No? Quin? (apunta-ho)
	Torna-hi: clica!

**Si continues amb el "No", comenta amb _____(a qui has demanat ajuda?)

OK !	No? Quin? (apunta'l)
	Torna-hi: clica!

***Si continues amb el "No", comenta amb _____(a qui has demanat ajuda?)

OK !	No? quin?. (apunta'l)
	Torna-hi: clica!

(B) 3.- Quantes vegades has hagut de clicar en la pregunta anterior?

(B) 4.-Què et cal anar tenint en compte per entendre l'Animació?

AL FINAL (C)

(C) 1.- Sabries formular la idea principal que ha mostrat l'Animació?

(C) 2.- Ha anat a la velocitat adequada per a tu?

(C) 3.- Quins aspectes de l'Animació et cal reforçar?

*

Tot OK!	Escriu-los
	Torna-hi: clica!

**T'has aclarit?.No? : comenta amb _____(a qui has demanat ajuda?)

OK ja!	No? Torna-hi: clica!
--------	------------------------------------

***Si continues amb dubtes, pregunta a _____(a qui has demanat ajuda?)

OK ja!	No? Torna-hi: clica!
--------	------------------------------------

(C) (GRUP) 4.- Quin dubte o dubtes us han quedat?

*

Tot OK!	Els següents:	
	Parleu-ne! (amb qui?)	Torneu-hi: Cliqueu!

**.-S'han solucionat?

Sí	No?:	
	Parleu-ne (amb qui?)	Torneu-hi: Cliqueu!

(C) (GRUP) 5.- Resumiu-vos l'Animació entre els companys del grup amb les vostres paraules i escriu-la?

(C) 6.- T'agrada veure animacions d'aquest estil? Per què?

(C) 7.- Penses que aquesta Animació t'ha ajudat a entendre el tema més que el llibre? Per què?

(C) 8.- Quins avantatges i quins inconvenients consideres que té l'Animació davant del llibre? Per què?

(C) 9.- Penses que el tema que t'ha mostrat l'animació té alguna utilitat? Per què?

(C) 10.- En cas que responguis de manera positiva a la pregunta anterior, diries que és un tema útil per a tu i/o per a la societat?

(C) 11.- T'agradaria investigar sobre aquest tema? Per què?

(C) 12.- Ha tingut relació el que has vist amb el que suposaves al principi que veuries? Per què?

(C) (GRUP) 13.- Valoreu la investigació científica en aquest camp de la mateixa manera que al inici?. Discussiu en el grup el per què i apunta les conclusions:

(C) (GRUP) 14.- Expliqueu al grup alguna situació de la vida corrent relacionada amb el tema de l'Animació

(C) (GRUP) 15.- Si us fessin dissenyar una segona part de l'Animació a quines preguntes intentaríeu respondre?

3.2.- RESULTATS I ANÀLISI DE LES DADES

3.2.A) RESULTATS I ANÀLISI DE L'ENTREVISTA A UNA PROFESSORA EXPERTA EN EL TREBALL AMB ANIMACIONS

A l'**Annex 1** podem veure la codificació de l'entrevista i a l'**Annex 2** els quadres on hem resumit la informació segons els següents apartats:

- 1.-La seva experiència
- 2.-Els alumnes
- 3.-El professor
- 4.-El llenguatge
- 5.-Les perspectives de les Animacions
- 6.- Concepte d'applet, simulació, animació, visor
- 7.- Estratègies per a treballar-los
- 8.-Animacions i avaluació
- 9.- Variables que intervenen

Si fem una "taula-resum" dels resultats que en principi hem considerat que podrien ser més significatius tenim el següent:

PREGUNTES QUE ENS PLANTEJAVEM EN LA RECERCA	RESPOSTES
<p>«3.- Amb quinoa finalitat utilitzen els professors les Animacions? »</p>	<p>-la seva utilització depèn de com el professor dissenyi la feina (3.1.2). El que mana és la intenció del professor (3.1.4)(3.1.1)</p> <p>-ha comprovat que ajuden a aprendre a alumnes poc brillants (2.6.1)</p> <p>-és una eina més que té el professor (6.3)</p> <p>-les utilitza per a explicar (7A)</p> <p>-les utilitza per a l'autoaprenentatge dels alumnes (7B)</p> <p>-les utilitza per l'aprenentatge cooperatiu guiat a l'aula (7C)</p> <p>-es podrien utilitzar per l'avaluació inicial o final (8)</p>
<p>« 4.- Com les utilitzen? »</p>	<p>-en grup o individual (7.8.2)</p> <p>-insertades en una seqüència didàctica (3.3.1)</p> <p>-cal estratègies de descodificació (4.1.2)</p> <p>-ella els ajuda a fer la descodificació, bé parlant o per escrit (3.1.9) (4.2.1)</p> <p>-la primera descodificació és la de situar les imatges a l'espai(4.1.1)</p> <p>-la descodificació del moviment és la més fàcil perquè t'ajuda (4.1.3)</p> <p>-no estalvien treball al professor, però el professor treballa d'una altra manera (3.1.8)</p>
<p>« 5.-Quines propostes de millora plantegen per a l'ús d'aquest recurs ? »</p>	<p>-cal reforçar l'anglès dels alumnes i dels professors (3.7.1)(2.7.1) (9.7.3)</p> <p>-falten recursos materials als centres per poder utilitzar les animacions amb certa comoditat (3.5.2) (3.5.7)</p> <p>-milloraran en "qüestions tècniques" (5.1.1)</p> <p>-cal veure com treballar-los...(5.1.2)</p>

TAULA 7

En primer lloc, hem pogut veure que les Animacions es poden utilitzar amb moltes finalitats diferents, segons dissenyi el professor l'activitat a l'aula.

L'objectiu que s'hagi fixat, seria el que marcarà el mètode d'utilització de l'Animació, que es concretarà en activitats determinades dintre d'una seqüència didàctica. També podem veure que si bé la professora no té experiència personal s'apunta la possibilitat de utilitzar les Animacions com a instrument d'avaluació, ja sigui inicial o final *"es podrien utilitzar per l'avaluació inicial o final (8)"*.

Així, amb una mateixa Animació podrien dissenyar activitats **d'exploració**, per saber què saben els alumnes o quines representacions mentals tenen sobre el tema; activitats de **introducció** sobre un tema per després passar a aprofundir-lo amb un altre tipus de recurs; o activitats de **síntesi o aplicació**, amb les que estigui plasmat en l'Animació un cas concret en el que es pugui veure el que s'ha estudiat sobre el tema.

També considerem rellevant la freqüència amb que la professora cita la paraula **"descodificació"**:

"-cal estratègies de descodificació" (4.1.2)

"-ella els ajuda a fer la descodificació, bé parlant o per escrit" (3.1.9) (4.2.1)

"-la descodificació del moviment és la més fàcil perquè t'ajuda" (4.1.3)

Una de les maneres d'entendre el sentit d'aquesta paraula seria pensar que s'està referint al procés que permet passar a fer d'una Animació, una **lectura comprensiva**. Si tenim en compte que l'Animació té un llenguatge multimodal, format per diferents modes: imatges, text, color, so, moviment, i interactivitat ; en un primer moment, l'alumne es pot quedar en una **lectura lineal** del que veu i no trobar-li sentit, d'aquí la necessitat de guiar-lo per a "descodificar" aquest llenguatge. Com poden interactuar professor i alumne/es davant d'una lectura multimodal, que es caracteritza per tants camis de lectura com a lectors hi ha?

Per altra banda si tenim en compte el concepte que aquest professora té del **paper actiu** que l'alumne ha de tenir en l'aprenentatge "l'agent actiu ha de ser l'alumne, no el professor" (3.1.10), està clar que ella no fa la "descodificació" directament, si no que el deu posar en situació de fer-ho ell mateix.

Una manera lògica seria, com diu la professora *"parlant o per escrit" (3.1.9) (4.2.1)*. És a dir, a través del llenguatge. Però com? Amb quines eines seria possible? Podríem pensar en moltes possibilitats, però una concreta, amb resultats provats en el món educatiu, són les preguntes.

Per exemple, on la professora diu *"-el primer problema és la localització espacial de les imatges" (4.1.1)*: És podria preguntar a l'alumne: "A on està passant el que ens mostra l'Animació?" : a l'ecosistema, a l'organisme, a la cèl·lula, a la

molècula o a l'àtom. "Per què et sembla que passa aquí?". Quina relació té la resposta anterior amb el model/s que hi ha darrera l'Animació? etc.

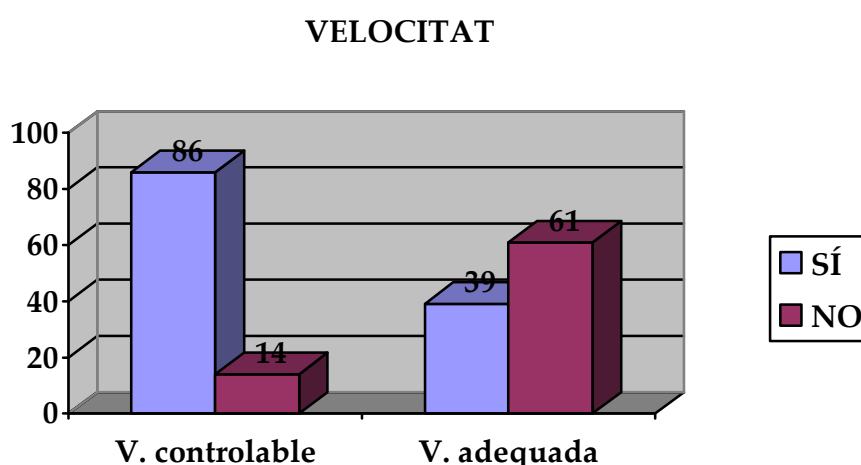
Finalment, la professora s'ha referit a **millores tècniques**, però també es podrien proposar millores didàctiques, que facilitessin l'aprenentatge. Aquestes propostes les farem en l'apartat següent, quan analitzem les característiques de les Animacions de la Web.

3.2.B) RESULTATS I ANÀLISI DE LES 100 ANIMACIONS DE BIOLOGIA A LA WEB

Tenint en compte la Taula 3, en la que es relacionen els items i els subitems de cada variable de la xarxa sistèmica, en les taules següents es poden veure els resultats de l'anàlisi de les Animacions en forma de percentatge :

VELOCITAT

Items	1'=Velocitat controlable	1'=Velocitat controlable	2'=Velocitat adequada	2'=Velocitat adequada
subitems	1=SÍ	2 =NO	3 =SÍ	4 =NO
%	86%	14%	39%	61%



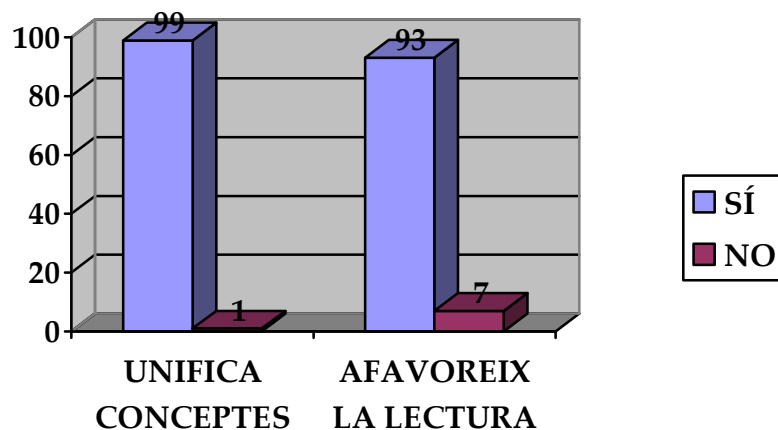
ANÀLISI:

En un 61% la velocitat és inadequada, perquè van massa ràpides per permetre l'aprenentatge. Però, gràcies a que la velocitat és controlable (en un 86%), es pot aturar o repetir la visualització.

COLOR

items	3'=Color unifica conceptes	3'=Color unifica conceptes	4'=Color afavoreix la lectura	4'=Color afavoreix la lectura
subitems	5=SÍ	6=NO	7=SÍ	8=NO
%	99%	1%	93%	7%

COLOR



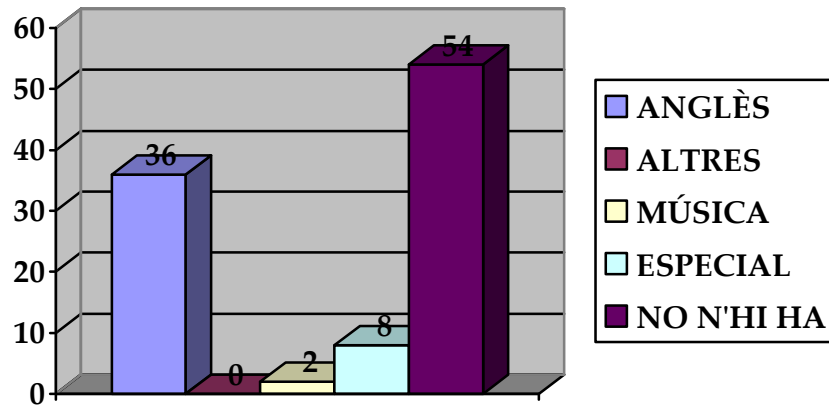
ANÀLISI:

Pràcticament en tots els casos el color és una variable que ajuda a unificar conceptes i afavoreix la lectura. Les poques excepcions que s'han trobat són degudes a imatges de vídeo gravades directament del material viu, que són en blanc i negre.

SO

items	5'=So	5'=So	5'=So	5'=So	5'=So
subitems	9=anglès	10=altres	11=música	12=especial	13=no n'hi ha
%	36%	0	2%	8%	54%

SO



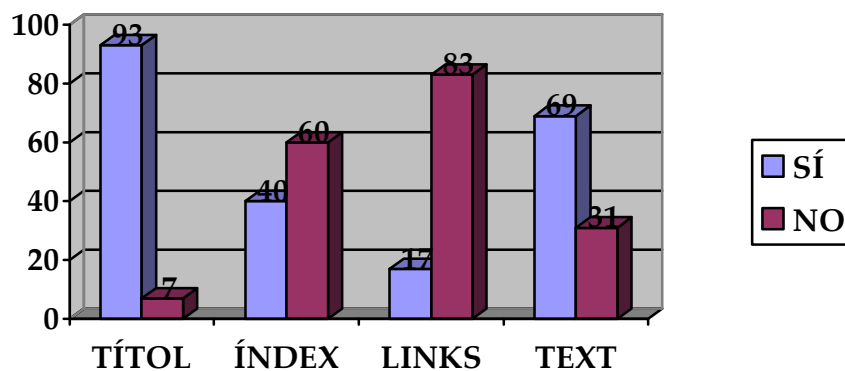
ANÀLISI:

Es pot veure que un 56% té so i dels que tenen so el 36% tenen relats en anglès. És de destacar que no se'n ha trobat cap en altres llengües, per tant és convenient insistir en la necessitat de conèixer l'anglès per treballar amb aquest tipus de recursos

ESTRUCTURA

ítems	6'=té títol	6'=té títol	7'=té índex	7'=té índex	8'=té links	8'=té links	9'=té text	9'=té text
subítems	14=sí	15=no	16=sí	17=no	18=sí	19=no	20=sí	21=no
%	93%	7%	40%	60%	17%	83%	69%	31%

ESTRUCTURA

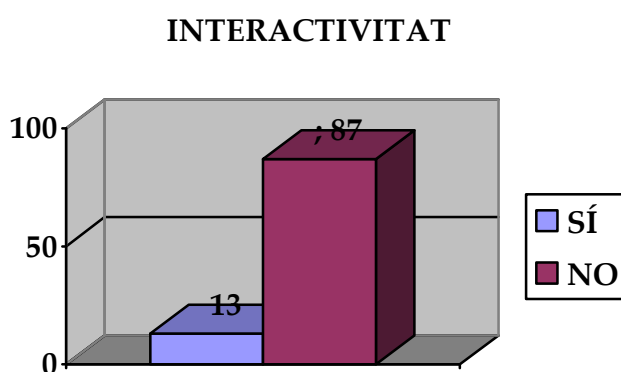


ANÀLISI:

Potser el més rellevant és la manca de índex en un 58% dels casos, que no afavoriria l'estratègia que "organització davant el tema". Per una altra part podem veure la estructura multimodal, ja que juntament amb les imatges apareixen els textos 69%, 93% i els links 78%

INTERACTIVITAT

ítems	10'=interactivitat	10'=interactivitat
subítems	22=sí	23=no
%	13%	87%



ANÀLISI:

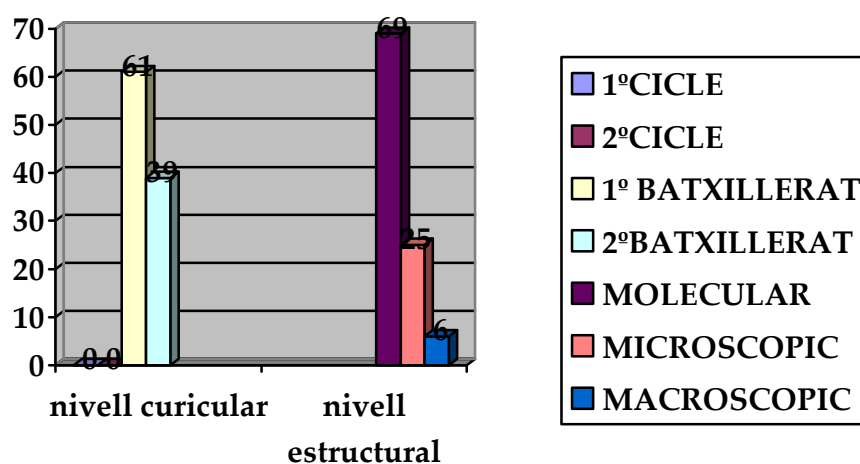
El 87% no demana interactivitat amb l'alumne, l'Animació es va desenvolupant linealment, de manera narrativa. Per fer-se preguntes, per fer prediccions, per treballar cooperativament el que pot fer l'alumne és aturar-la (el 86% permet controlar la velocitat).

Pensem que explicitar la interactivitat per poder prendre decisions, afavoriria l'auto aprenentatge. Aquest és un dels aspectes a millorar en el disseny d'aquests recursos.

CONTINGUTS

ítems	11' nivell curricular	11' nivell curricular	11' nivell curricular	11' nivell curricular	12' nivell estructural	12' nivell estructural	12' nivell estructural
subítems	24 1 ^o cicle	25 2 ^o cicle	26 1 ^o batxiller	27 2 ^o batxiller	28mole_cular	29microscòpic	30macroscòpic
%	0	0	61%	39%	69%	25%	6%

CONTINGUTS



ANÀLISI:

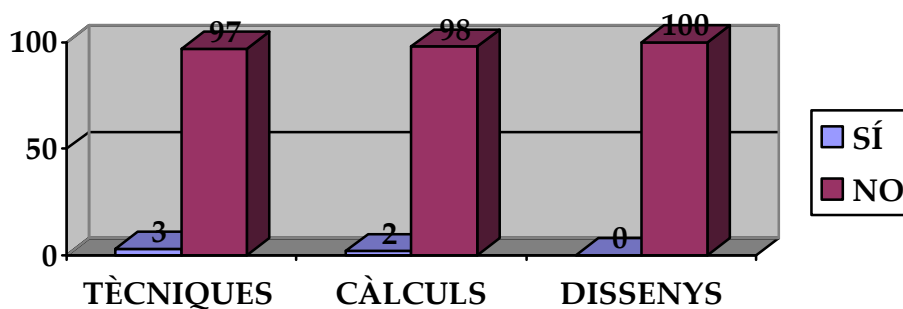
Al fer l'anàlisi del nivell curricular al que corresponia una Animació hem tingut en compte que quan es podia considerar que corresponia a varis nivells curriculars, l'hem classificat en el més alt. Per exemple: si una animació podia servir per a 2^o cicle de ESO i a 1^o o a 2^o de batxillerat, l'hem inclòs a 2^o de batxillerat.

Pel que fa al nivell estructural dels éssers vius, quan a l'animació sortien varis nivells, hem considerat el que feia referència al nivell més petit. Així si es referia al nivell microscòpic i al molecular, per classificar-la l'hem considerada del nivell molecular.

PROCEDIMENTS

ítems	13' demana tècniques	13' demana tècniques	13' demana tècniques	13' demana tècniques	14' demana calcular	14' demana calcular	15' demana dissenyar	15' demana dissenyar
subítems	31 de laboratori	32 de camp	33 micros còpiques	34 no	35 sí	36 no	37sí	38 no
%	3%	0	0	97%	2	98%	0%	100%

PROCEDIMENTS



ANÀLISI:

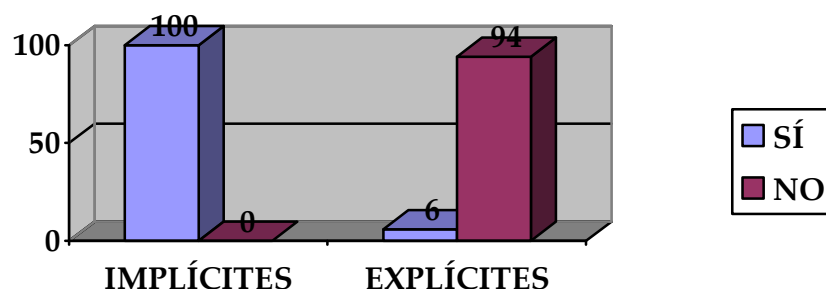
Només un 3% de les Animacions demana al alumne saber explícitament tècniques de laboratori, el 97% no en demana cap. El 98% no demana fer cap càlcul i el 100% no demana fer cap disseny experimental.

Amb aquestes dades constatem una altra vegada que l'actitud que es demana a l'alumne és passiva, ja que se li proposa que es dediqui "només a mirar" mentre es relata, de manera lineal, un "procés".

ACTITUDS

ítems	16' implícites	16' implícites	17' explícites	17' explícites
subítems	39 sí	40 no	41 sí	42 no
%	100%	0	6	94%

ACTITUDS



ANÀLISI:

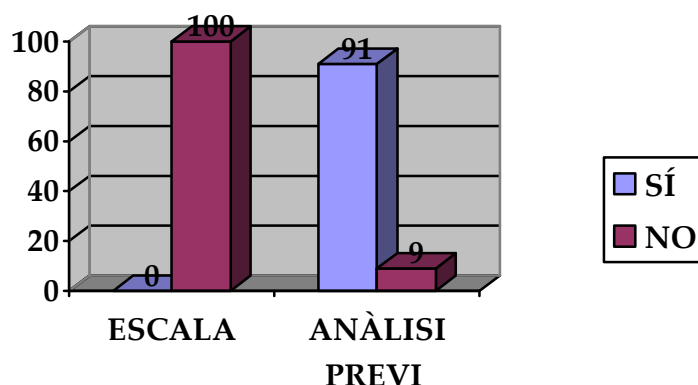
Aquest ha sigut un dels apartats que ha estat més difícil per a definir el criteri a aplicar. Finalment, es va considerar que les “actituds implícites” es donàvem sempre com un factor inherent al pensament humà, per tant, ben considerar que totes les Animacions tenien “actituds implícites”(100%)

Pel que fa a les “actituds explícites” es va considerar que es manifestaven en el cas que es tractés directament de malalties, on clarament l’actitud explícita era la defensa del valor “salut” (6%). En la resta de temes ens va semblar oportú considerar que no hi havia una manifestació explícita de valors (94%)

MODELITZACIÓ

ítems	18' té models a escala	18' té models a escala	19' es poden analitzar els models prèviament	19' es poden analitzar els models prèviament
subítems	43 sí	44 no	45 sí	46 no
%	0	100%	91%	9%

MODELS



ANÀLISI:

Pot suposar una dificultat per a l'aprenentatge que cap de les 100 Animacions presenti models a escala, ja que pot induir a errors en un model o a l'hora de relacionar un model amb un altra.

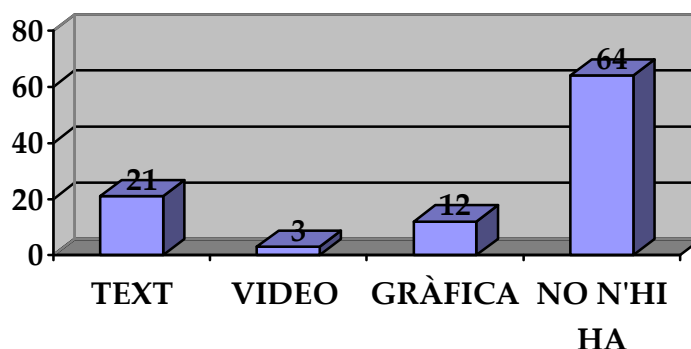
Però, com a avantatge, podem veure que el 91% dels models es poden analitzar prèviament, gràcies a l'autonomia que presenten les Animacions, que permeten aturar i reiniciar quan l'alumne ho desitja.

El 9% del ítem 46, correspon a models que no es poden analitzar prèviament perquè corresponen a vídeos d'essers vius, ja siguin a nivell macroscòpic o microscòpic.

CONTEXTUALITZACIÓ

ítems	20' Contextualització	20' Contextualització	20' Contextualització	20 Contextualització'
subítems	47 en forma de text	48 en vídeo	49 en forma gràfica	50 no
%	21%	3%	12%	64%

CONTEXTUALITZACIÓ



ANÀLISI:

Només un 36% de les Animacions estan contextualitzades, el que suposaria que el professor ho hauria de tenir en compte en el moment de decidir per a quin tipus d'activitat vol fer servir una Animació determinada.

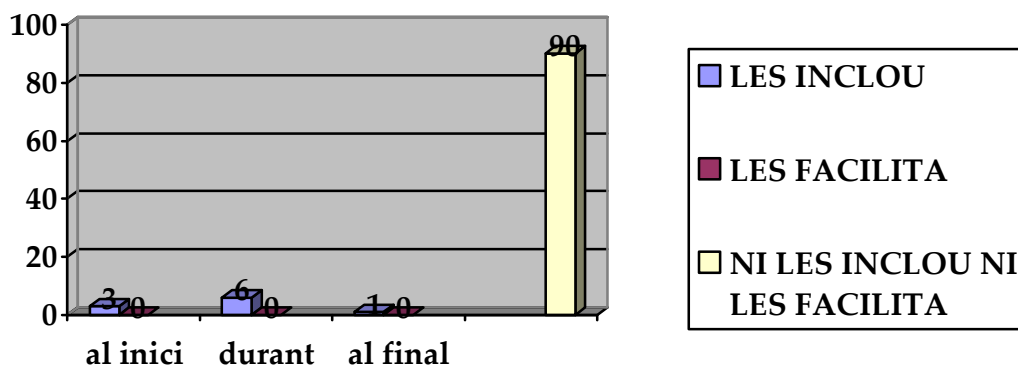
Com podem veure en aquest tipus de recurs la "contextualització" és presenta amb diferents "modes": text o gràfic, o "multimodalment", és a dir combinant els modes entre sí.

Semblaria lògic pensar que aquesta variable hauria de figurar en una Animació seleccionada per fer una activitat d'exploració, d'introducció o d'aplicació, ja que en aquestes activitats es necessita un entorn d'iniciació, en canvi, possiblement les activitats de síntesi no el necessitessin ja que, per la seva pròpia naturalesa, es recolzen en el que ja s'ha après.

PREGUNTES

ítems	21' preguntes	21' preguntes	21' preguntes	21' preguntes	21' preguntes	21 preguntes'	21 preguntes'
subítems	51 les inclou al inici	52 les inclou durant el procés	53 les inclou al final	54 les facilita al inici	55 les facilita durant el procés	56 les facilita al final	57 ni les inclou ni les facilita
%	3%	6%	1%	0	0	0	90%

PREGUNTES



ANÀLISI:

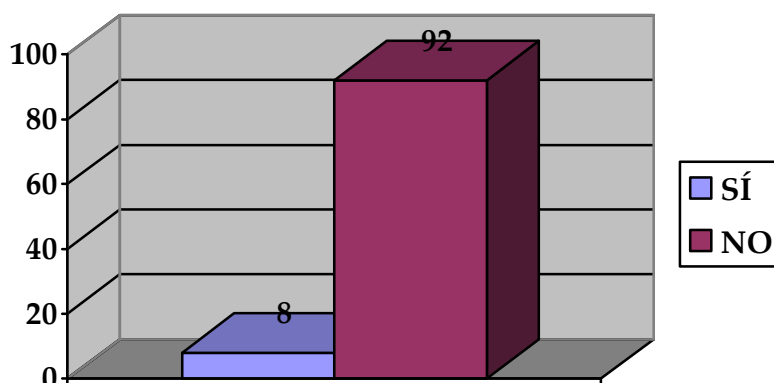
El 90% de les Animacions no inclou ni facilita de manera explícita fer-se preguntes. Aquesta dada es podria interpretar de dues maneres : o bé com una altra dada que pot fomentar l'actitud passiva de l'alumne, o que bé que es dona per suposat que al poder aturar l'Animació, l'alumne es podria fer les preguntes, de manera individual o en grup.

Una altra vegada podem veure lo essencial que és el paper del professor per orientar l'aprenentatge amb aquest tipus de recurs, ja que no es tracta d'esperar que l'alumne aprengui continguts de Biologia de manera espontània, si no que aprengui **aquells** continguts determinats que interessa. És per això que el recurs didàctic de fer o facilitar que l'alumne es faci **preguntes** significatives per aprendre, és el que ens permet utilitzar recursos que inicialment potser no estaven pensats per a tenir una utilització didàctica, però que acaben sent unes bones eines a l'aula, perquè alumnes i professors saben rendibilitzar-los buscant respostes a les bones **preguntes**.

CONEIXEMENTS PREVIS

ítems	22 mostra els coneixements previs	22 mostra els coneixements previs
subítems	58 sí	59 no
%	8%	92%

CONEIXEMENTS PREVIS



ANÀLISI:

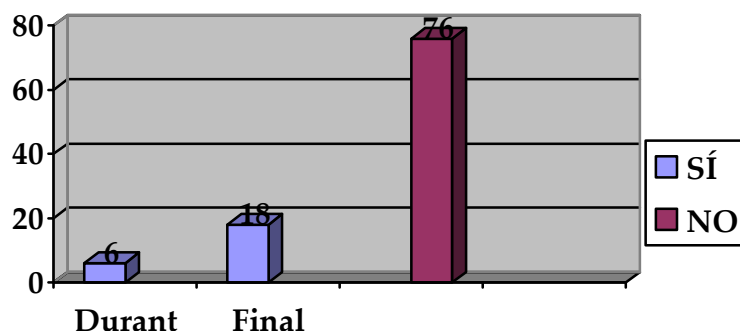
Es pot veure que només un 8% de les Animacions analitzades té en compte els coneixements previs, per tant aquí seria el professor el que hauria de tenir considerat la idoneïtat o no d'una Animació per un grup i un tema determinat.

Normalment es **mostren els coneixements previs** amb un link cap a una pàgina en la que hi ha un text escrit. Com sabem per experiència és bastant improbable que els alumnes es posin a llegir un text abans de veure una Animació, perquè normalment la impaciència de veure imatges impulsa a no esperar per fer la lectura prèvia d'un text. El professor ha de tenir en compte aquesta competència entre els modes escrit i visual si vol que els alumnes actualitzin els coneixements previs abans de començar l'Animació que vol treballar.

AVALUACIÓ

Ítems	23' avaluació	23' avaluació	23' avaluació	23' avaluació	23' avaluació
subítems	60 hi ha avaluació durant . Permet rectificar	61 hi ha avaluació durant . Només dona resultats	62 hi ha avaluació al final . Permet rectificar	63 hi ha avaluació al final . Només dona resultats	64 no hi ha avaluació
%	2%	4%	17%	1%	76%

AVALUACIÓ



ANÀLISI:

Només un 2% permet a l'alumne autovalorar-me i autoregular-se mentre està veient l'Animació. Si les Animacions es consideren com un recurs que pot afavorir l'autoaprenentatge, caldria que en totes elles hi figurés d'alguna manera un tipus d'avaluació autoreguladora, que permetis a l'alumne portar a terme processos meta cognitius d'autoavaluació i autoregulació.

Hem considerat que la xifra del 76% sense presentar avaluació, és molt elevada per a un recurs educatiu. Aquesta mancança es podria interpretar com que moltes Animacions no han estat dissenyades amb una finalitat didàctica, sinó informativa. Podria ser el cas de la que han treballat els grups mostra de la recerca, de l'hospital Johns Hopkins

http://www.hopkins-aids.edu/hiv_lifecycle/hivcycle_txt.html

en la que no hi ha cap tipus d'activitat d'avaluació.

3.2.C).-RESULTATS I ANÀLISI DE L'APRENENTATGE DELS ALUMNES AMB UNA ANIMACIÓ

En aquest apartat analitzarem quantitativament les respostes més rellevants per a respondre a les preguntes inicials 6: "*Aprèn l'alumne amb aquest recurs?*" i 7: "*Quina motivació té l'alumnat per a la seva utilització?*"

Cal recordar que en el qüestionari (3.1.C.3) havíem formulat les preguntes de l'**A1 a l'A5** per a respondre **abans** de veure l'Animació; les preguntes "**B**" de la **B1 a la B4** per a respondre **durant** la visualització i les "**C**", de la **C1 a C15** per a respondre **després**. (Veure Taula 4)

Amb la primera pregunta inicial *“6.-Aprèn l’alumne amb aquest recurs?”* analitzarem respostes “A”, “B” i “C” i ens hem formulat dues subpreguntes:

6.1.-Identifiquen correctament les passes de la pregunta B1? (B1:“Podries identificar les etapes que t’està mostrant l’Animació?. Escribeu les principals passes”)

6.2.-Com han llegit l’aspecte de la “multi modalitat” que fa referència a compaginar en un text electrònic “imatge en moviment” i “text escrit”?

Per respondre a la segona pregunta inicial *“7.-Quina motivació té l’alumnat per a la seva utilització?”* estan formulades les preguntes del qüestionari: A5, C6, C7, C8, C9, C10, C11 i C13. Però per qüestions d’extensió del treball, no ens ha semblat oportú analitzar les respostes que fan referència a la motivació dels alumnes per la Ciència o al tema del SIDA (A5, C9, C10, C11, C13). Hem considerat que sortien del tema de la recerca i hem deixat la seva interpretació per a un proper estudi. Així doncs, **només analitzarem les preguntes: C6, C7 i C8:**

“(C) 6.- T’agrada veure Animacions d’aquest estil? Per què?”,

“(C) 7.- Penses que aquesta Animació t’ha ajudat a entendre el tema més que el llibre? Per què?”

(C) 8.- Quins avantatges i quins inconvenients consideres que té l’Animació davant del llibre? Per què?”

3.2.C.1) ANÀLISI DE LES PREGUNTES QUE L’ALUMNE RESPON ABANS DE VEURE L’ANIMACIÓ

Abans de passar a l’anàlisi del qüestionari s’ha de tenir en compte que els alumnes del programa Salters estudien el tema “virus” només a 2º de Batxillerat i en la data que se’ls va passar el qüestionari havien tingut sobre aquest tema una explicació del professor d’una hora de durada.

ANÀLISI PREGUNTA (A) 1. “Llegint els títols esbrina quin serà el contingut de l’Animació seleccionada i escriu-lo”

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
1	I	A	llegint títols	Organització davant el tema

*Els títols són:

1. “Johns Hopkins AIDS Service”
2. “Life Cycle of HIV infection”,
3. “Click Here to view the HIV life Cycle in Flash animation”

ALUMNE	RESPOSTA
Alumnes 1,2,4,5,6,7,8	“Com el virus de la SIDA infecta una cèl·lula”
Alumne 3	“El procés d’infecció que segueix el virus del SIDA”
Alumnes 2, 3, 4, 5, 8, 9	“El cicle del virus del SIDA”

ANÀLISI:

A1.-“Com el virus de la SIDA infecta una cèl·lula” i “El cicle del virus de la SIDA”: Com que no diuen res del títol 1 “Johns Hopkins AIDS Service” És possible que no l’hagin llegit i per tant, que no siguin conscients que estan visitant la pàgina d’un hospital que informa sobre la SIDA i com és tractada en cada pas de la infecció.

Podria ser que aquesta **manca de contextualització** fos un dels motius pels que durant l’Animació no donguin importància a la lectura dels textos que van apareixen. Això podria explicar en part perquè no fan una bona lectura multimodal, compaginant les imatges en moviment amb els missatges escrits que apareixen a la pantalla.

En la frase de l’alumne 3 “*El procés d’infecció que segueix el virus del SIDA*” : És important notar que aquest alumne/a no anomena “la cèl·lula”. Després, a la pregunta C12 es veu com se’n adona que l’Animació es porta a terme a nivell cel·lular, quan ell/a pensava que era a nivell organisme, del cos humà.

ANÀLISI PREGUNTA (A) 2.- "De què penses que tractarà l'Animació?"

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
2	I	A	fent prediccions	Organització davant el tema

Nota: la diferència entre la pregunta A1 i A2 és bastant subtil. De fet, alguns alumnes ens van preguntar si es preguntava el mateix. Se'ls va contestar que a la primera pregunta es demanava **interpretar els titulars** i la segona feia referència una tasca més d'introspecció, com podia ser : "Què espero veure amb aquests titulars que m'han mostrat?"

ALUMNE	RESPOSTA
Alumnes 1,4,5,7	Del procés d'infecció del virus de la SIDA a les nostres cèl·lules
Alumne 3	"De l'extensió de la SIDA en un cos després de contraure la malaltia":
Alumne 6	(identifica la A1 amb la A2)
Alumne 8	"Reproducció del cicle d'infecció d'una cèl·lula del virus de la SIDA. Atac a la cèl·lula, com entra a dins, com l'afecta, com es reproduïx..." (!)

Alumne 3: "De l'extensió del SIDA en un cos després de contraure la malaltia":
Segueix parlant a nivell d'organisme.

ANÀLISI PREGUNTA (A) 3.- "Podries escriure algunes idees teves sobre el tema de l'Animació?"

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
3	I	A	Explicitant idees prèvies	Organització davant el tema

ALUMNE	RESPOSTA
Alumnes 1,7	El virus de la SIDA detecta les cèl·lules específiques del sistema immunitari
Alumne 6	Als limfòcits T4 que tenen receptors CD4: Provoca que els limfòcits T4 no puguin fabricar limfòcits B
Alumnes 4,5	També infecta als macròfags
Alumne 1	Dins la cèl·lula es reproduceix i dona lloc a més virus
Alumne 2	Mata les defenses del cos
Alumnes 3,5	Per ell mateix no mata, però deixa l'organisme sense defenses i per qualsevol infecció pots morir: Es contrau per herència (de mare a fill), per l'acte sexual, per la sang (xeringues):
Alumne 6	És un virus que injecta el seu material genètic dintre de l'ADN de les persones
Alumne 7	És una malaltia infecciosa molt greu i molt escampada
Alumne 7	Resulta molt difícil d'aturar degut a les múltiples mutacions del virus

ANÀLISI:

Es nota que han tingut alguna classe abans sobre el tema, però ningú diu que l'HIV és un "Retrovirus" i què implica això en la seva replicació.

ANÀLISI PREGUNTA (A) 4.- "Mira bé el virus, la cèl·lula... Els identifiqués amb els teus conceptes?"

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
4	I	A	Reconeixent models	Organització davant el tema

ALUMNE	IDEA-CLAU
Alumnes 1,2,4,6,8	Reconeixen el model "virus" en general
Alumnes 1,2	Anomenen el model "HIV" (?)
Alumnes 1,2,3,4,5,6,8,9	Reconeixen el model "cèl.lula"
Alumne 3	"La SIDA és una cèl.lula esfèrica" (!)

ANÀLISI:

Segons la nostra opinió els models que s'haurien de tenir clars per entendre l'Animació serien:

- Cèl.lula
- Virus
- Retrovirus

Encara que els alumnes 1 i 2 anomenen l'HIV, ja hem vist a la pregunta A3 que ningú anomena els "Retrovirus", ni la "Transcriptasa inversa". Això es podria interpretar com que en realitat no tenen el "model retrovirus" perquè no anomenen el que li és més **prop**i, com pot ser l'enzim "**Transcriptasa inversa**" i la manera de reproduir-se, en especial el pas de la "**Transcripció inversa**"(pas 6). El que sí saben és que és la SIDA i que és provocada pel virus HIV.

Podem veure que l'alumne 3 identifica la SIDA amb una cèl.lula. Si ens preguntem com ha pogut fer aquest error podem pensar que és possible que hagi identificat la "Síndrome" amb el "virus que la causa" i el "virus" amb una "cèl.lula". Confondre un virus amb una cèl.lula és un error més comú, però d'aquest error en podem deduir que el model de "virus" i el model de "cèl.lula" que té no són correctes.

També podem veure que l'alumne 5, a la pregunta B1, pas 5, parla del "nucli" del "virus", per tant el seu model "virus" no és correcte

3.2.C.2) ANÀLISI DE LES PREGUNTES QUE L'ALUMNE RESPON VEIENT L'ANIMACIÓ

ANÀLISI PREGUNTA (B) 1. "Podries identificar les etapes que t'està mostrant l'Animació?. Escriu les principals passes"

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
1	I	B	Estudiant-llegint pas a pas	Analitzar

PASSES QUE RESULTEN DE L'ANÀLISI DE L'ANIMACIÓ*(NOTA: les paraules en vermell estan escrites textualment a la pantalla):

PAS1.-El virus s'apropa a una "Cèl.lula diana" els T4 que té "CD4 receptor" i "co-receptors"

PAS 2 .-El virus té RNA, una nucleocàpsida, un embolcall viral i s'anomena "virion"

PAS 3 .-(FIXACIÓ) El virus reconeix la cèl.lula T4 pels receptors de membrana. **Missatge 1: "les drogues abaix estudiades podrien inhibir la fusió"**

PAS 4.-(PENETRACIÓ)S'uneixen virus i cèl.lula i hi ha la penetració.....

PAS 5.-El virus es desprèn de la càpsida i queda en el citoplasma cel·lular el "RNA"i l'enzim "TRANSCRIPTASA INVERSA"

PAS 6.-(ECLIPSI) o (TRANSCRIPCIÓ INVERSA) Al citoplasma del T4, té lloc la transcripció inversa del RNA (virus) a DNA(virus) amb l'enzim TRANSCRIPTASA INVERSA. **Missatge 2 : "les drogues que inhibeixen la transcriptasa inversa estan llistades en la llegenda",**

PAS 7.- (ACOBLAMENT) DNA víric penetra en el nucli del T4 i s'uneix al DNA cel·lular. **Missatge escrit3: "La integrasa permet la integració del DNA víric dins el DNA cel·lular" i missatge 4 "les drogues abaix estudiades podrien inhibir la integrasa".**

PAS 8 (TRANSCRIPCIÓ).-Es transcriu donant lloc a RNAm víric . **Missatge escrit 5:** “múltiples RNAm transcrits”.

PAS 9.-Surt del nucli el RNAm víric fins al citoplasma i amb un ribosoma del T4 comença a TRADUIR-SE formant PROTEÏNES víriques. **Missatge**

escrit: 6 “la traducció del RNAm forma polipeptids i proteases”

Missatge escrit 7:“el RNA i les proteïnes estructurals s’ajunten a la superfície de la cèl.lula”

PAS 10.-Es reestructura el nou virus. **Missatges escrit 8:**“Les proteases del virus “Cleaves” els polipèptids en proteïnes funcionals de l’HIV” i **missatge escrit 9:** “Drogues que inhibeixen la proteasa estan llistades a la llegenda”

PAS 11 .-El nou virus surt de la cèl.lula. **Missatge escrit 10:** “Els virions gemen a l’exterior des de l’interior de la cèl.lula”

PAS 12.- Mostra el virus lliure.

Degut a la complexitat de la pregunta, l’anàlisi es portarà a terme en el següent ordre:

Primer pas.- S’analitzaran les respostes amb una taula que s’anomenarà **T1**

Segon pas.- Es farà una taula resum, que s’anomenarà **T2** , per fer l’anàlisi amb 3 criteris:**T- Errors conceptuals, U- Lectura de missatges escrits a la pantalla i V- Aspectes del vocabulari emprat que cal destacar**

Les taules T1 i T2 es poden veure en l’Annex 4. Finalment, en una taula que anomenarem **T3** es sintetitzaran els resultats de les T2

TAULA 3 (resum de TAULES 2) (veure taules 2 a l'Annex 4)

PAS	SÍ L'ANOMENEN	L'ANOMENEN AMB ERROR	NO L'ANOMENEN	Missatges
1.- El virus s'apropa a una "Cèl.lula diana" els T4 que té "CD4 receptor" i "co-recptors"	Alumnes 3,5,9=3	--	6 alumnes	No n'hi ha
2.- (Descripció del virus) El virus té RNA, una nucleocapsida, un embolcall viral i s'anomena "virion"	Alumne 5=1	--	7 alumnes	No n'hi ha
3.- (FIXACIÓ) El virus reconeix la cèl.lula T4 pels receptors de membrana	Alumnes 1,2,4,7=4	Alumne 6=1	3 alumnes	Missatge 1: al 9 erròniament
4.- (PENETRACIÓ) S'uneixen virus i cèl.lula i hi ha la penetració.....	Alumnes 1,3,4,5,8,9=6	--	3 alumnes	No n'hi ha
5.- part("a") El virus es desprèn de la càpsida i queda en el citoplasma cel.lular el "RNA" i ("b") l'enzim "TRANSCRIPTASA INVERSA"	"a"=2,3,4,5=4 /"b"=0	Alumne 9=1	"a"=4 alumnes "b"=9 alumnes	No n'hi ha
6.- (ECLIPSI) O (TRANSCRIPCIÓ INVERSA) Al citoplasma del T4, té lloc la transcripció inversa del RNA (virus) a DNA(virus) amb l'enzim transcriptasa inversa	Alumnes 1,3,4,5,6,7,9=7	Alumne 2,8=2	--	Missatge 2: al 9 erròniament
7.- (ACOBLAMENT) DNA víric penetra en el nucli del T4 i s'uneix al DNA cel.lular	Alumnes 1,2,3,4,7,8,9=7	--	Alumnes 5,6=2	Missatge 3: al 3 Missatge 4: ningú
8.- (TRANSCRIPCIÓ) -Es transcriu donant lloc a RNAm víric	Alumnes 1,3,7,8,9=5	Alumne 2,4,5,6=4	--	Missatge 5: ningú
9.- Surt del nucli el RNAm víric fins al citoplasma i amb un ribosoma del T4 comença la TRADUCCIÓ formant PROTEÏNES víriques.	Alumnes 1,2,3,4,5,7,8,9=8		Alumne 6=1	Missatge 6: ningú Missatge 7: al 3
10.- REESTRUCTURACIÓ del nou virus	Alumnes 2,3,4,5=4	Alumne 4=1	Alumnes 1,7,8,9=4	Missatge 8: al 3,4,8,9 Error al 7 Missatge 9: ningú
11.- SORTIDA del nou virus de la cèl.lula	Alumnes 1,2,9=3	--	Alumnes 4,5=2	Missatge 10: ningú
12 Mostra com es denomina el virus quan no està infectant	--	--	Alum 1,2,3,4,5,6,7,8,9=9	

ANÀLISI de la Taula 3:

Amb aquesta anàlisi intentarem respondre a la pregunta inicial **6.-Aprèn l'alumne amb aquest recurs?** Com ja hem dit a l'apartat 3.2.C ens hem ajudat de dues subpreguntes:

6.1.-"Identifiquen el més característic d'un retrovirus?"

6.2.-"Com han llegit l'aspecte de la multimodalitat que fa referència a compaginar el cicle de l'HIV amb els missatges escrits?"

Am la *subpregunta 6.1* hem escollit estudiar les passes 5b i 6 com a indicadors, ja que comprenen el que és més específic d'aquest tipus de virus: l'enzim Transcriptasa inversa (pas 5b) i la Transcripció inversa (pas 6).

Els resultats del pas 6: són 7 alumnes de 9 l'identifiquen correctament, tan sols 2 fan errors, el que considerem un resultat molt satisfactori. En canvi **cap** alumne dels 9, identifica el pas 5b on apareix la "Transcriptasa inversa".

Per què es llegeix correctament el "procés" i no s'anomena l'enzim que el porta a terme i apareix escrit en l'Animació?. Si tenim en compte que és la primera vegada que veuen el procés de la "Transcripció inversa", ja que segons ens han dit a la pregunta A3 ("Podries escriure algunes idees teves sobre el tema de l'Animació?") no coneixen els retrovirus, és probable que hagin posat molta atenció en "com" passaven les coses i no han llegit el nom escrit "Transcriptasa inversa".

Cal remarcar que només l'alumne 9 ha llegit el **Missatge 2** que acompanya al pas 6 : **"les drogues que inhibeixen la transcriptasa inversa estan llistades en la llegenda"**.

És a dir, podem veure que no han compaginat la lectura de les imatges en moviment amb el text escrit. O el que és el mateix: no han fet una correcta lectura multimodal, el que ens porta a intentar contestar-nos la subpregunta 6.2 **"Com han llegit l'aspecte de la "multimodalitat" que fa referència a compaginar en un text electrònic "imatge en moviment" i "text escrit"?"**

En primer lloc el que crida l'atenció és que els alumnes han escrit només 9 missatges i 3 d'ells són erronis. Tenint en compte que apareixen a la pantalla 10 missatges escrits hauríem pogut veure:

9 alumnes x10 missatges cada alumne= 90 missatges.

En canvi, deixen d'anomenar 81 missatges. Encara que aquesta xifra ens sembla molt elevada, **qualitativament no és significativa** perquè evidentment, podrien haver llegit el missatge i no escriure'l.

Recordem que el conjunt de missatges de l'Animació és:

PAS 3 .-(FIXACIÓ) El virus reconeix la cèl·lula T4 pels receptors de membrana.
-**Missatge 1:** "les drogues abaix estudiades podrien inhibir la fusió"

PAS 6.-(ECLIPSI)O (TRANSCRIPCIÓ INVERSA) Al citoplasma del T4, té lloc la transcripció inversa del RNA (virus) a DNA(virus) amb l'enzim TRANSCRIPTASA INVERSA. -**Missatge 2 :** "les drogues que inhibeixen la transcriptasa inversa estan llistades en la llegenda",

PAS 7.- (ACOBLAMENT) DNA víric penetra en el nucli del T4 i s'uneix al DNA cel·lular. -**Missatge escrit 3:** "La integrasa permet la integració del DNA víric dins el DNA cel·lular" i -**missatge 4** "les drogues abaix estudiades podrien inhibir la integrasa".

PAS 8 (TRANSCRIPCIÓ).-Es transcriu donant lloc a RNAm víric. **Missatge escrit 5:** "múltiples RNAm transcrits".

PAS 9.-Surt del nucli el RNAm víric fins al citoplasma i amb un ribosoma del T4 comença a TRADUIR-SE formant PROTEÏNES víriques. **Missatge escrit: 6** "la traducció del RNAm forma polipèptids i proteases"
-**Missatge escrit 7:**"el RNA i les proteïnes estructurals s'ajunten a la superfície de la cèl·lula"

PAS 10.-Es reestructura el nou virus. -**Missatges escrit 8:**"Les proteases del virus transformen els polipèptids en proteïnes funcionals de l'HIV"
i -**missatge escrit 9:** "Drogues que inhibeixen la proteasa estan llistades a la llegenda"

PAS 11 .-El nou virus surt de la cèl·lula. **Missatge escrit 10:** "Els virions gemen a l'exterior des de l'interior de la cèl·lula"

Si analitzem què han fet els alumnes amb els 10 missatges podem veure que:

A) Missatges 1,2,4, i 9

Els missatges 1, 2, 4 i 9 fan referència a drogues que s'estaven experimentant en aquell moment en el servei AIDS de l'hospital Johns Hopkins.

Resultats:

Només l'alumne 9 l'anomena el **missatge 1**: "hi ha medicaments que intenten evitar l'entrada del virus a la cèl·lula, però igualment entra" i el **missatge 2**: "els medicaments inhibeixen el RNA del virus" (!).

Com a excepció cal remarcar la correcció i la precisió de la resposta de l'alumne 5 a la pregunta C1, on se li demana que formuli la idea principal de l'Animació: " És mostrar el cicle del HIV i a quin punt actuen les drogues que s'apliquen", en la nostra opinió és mot bona resposta, perquè expressa la compaginació del què ha après amb les imatges i amb els missatges escrits.

Possible interpretació:

A la pregunta A1 se'ls preguntava:(A) 1. "Llegint els títols esbrina quin serà el contingut de l'animació seleccionada i escriu-lo".

*Els títols són:

- 1.-"Johns Hopkins AIDS Service"
- 2.-"Life Cycle of HIV infection",
- 3.-"Click Here to view the HIV life Cycle in Flash animation"

Els responen: "Com el virus de la SIDA infecta una cèl·lula" i "El cicle del virus del SIDA".

En canvi, no diuen res del títol 1 "Johns Hopkins AIDS Service". És possible que no l'hagin llegit i per tant que no siguin conscients que estan visitant la pàgina d'un hospital que informa sobre la SIDA i com és tractada la infecció a cada pas. Per tant, podria ser que aquesta **manca de contextualització** fos un dels motius pels que durant l'Animació no donguin importància a la lectura dels textos en forma de "missatge" que van apareixen.

Això podria explicar que no entenguessin expressions com: "les drogues abaix estudiades podrien inhibir la fusió" (missatge 1), "les drogues que inhibeixen la transcriptasa inversa estan llistades en la llegenda" (missatge 2), "les drogues abaix estudiades podrien inhibir la integrasa" (missatge 4) i: "Drogues que inhibeixen la proteasa estan llistades a la llegenda" (missatge 9).

B) Els missatges 3 i 8 fan referència als Enzims

Resultats

Podem veure que l'alumne 3 cita correctament el **missatge 3**: "La integrasa permet la integració del DNA víric dins el DNA cel·lular" i els alumnes 3, 4, 8 i

9 responen correctament al **missatge 8**: “Les proteases del virus transformen els polipèptids en proteïnes funcionals de l’HIV”

C) Missatge 7

Resultats

Només l’alumne 5 cita correctament el **missatge 7** : “el RNA i les proteïnes estructurals s’ajunten a la superfície de la cèl·lula” .

Possible interpretació

Aquest missatge aclariria el que passa al final del procés, quan el virus es reestructura per a sortir del T4. Com ja veurem a la pregunta B2, és un pas que no està clar en l’Animació.

Els alumnes no el van entendre i quan ens van preguntar a les professores els vam aconsellar que possessin “Reestructuració del virus”. Però podem veure que **ho tenien escrit al missatge 7** i tot i això ens ho van preguntar.

Podríem explicar-ho de dues maneres: potser no l’havien llegit o, potser després de llegir-lo se sentien insegurs ja que, la imatge en moviment no resultava clara i ho van preguntar a les professores per assegurar-se’n.

D) Missatges 5 i 6.

Resultats

Cap alumne diu res dels missatges 5 “múltiples RNAm transcrits” i 6 “la traducció del RNAm forma polipeptids i proteases”

Possible interpretació

Per interpretar aquest resultat ens podem formular la pregunta: “Potser si expliquen bé les passes 8 i 9, és podria interpretar que han llegit correctament els corresponents missatges:5 i 6 ?”. Per comprovar-ho passen a fer l’anàlisi de les passes 8 i 9:

PAS 8 (TRANSCRIPCIÓ).-“Es transcriu donant lloc a RNAm víric” . **Missatge escrit 5**: “múltiples RNAm transcrits”.

Resultat

Podem veure que el descriuen bé els alumnes 1,3,7,8,9 i amb errors els 2,4,5,i 6.

Possible interpretació

No considerem que aquest resultat ens aporti dades significatives.

PAS 9.–“Surt del nucli el RNAm víric fins al citoplasma i amb un ribosoma del T4 comença a **TRADUIR-SE formant PROTEÏNES víriques**”. **Missatge escrit: 6** “**la traducció del RNAm forma polipèptids i proteases**”

Resultat

Aquest pas el fan bé 8 alumnes, el que pensem és un resultat molt satisfactori.

Possible interpretació

Podríem explicar-ho des de dos punts de vista: el primer seria tenir en compte que ja coneixen el concepte “Traducció de proteïnes”, per tant llegir les imatges d’aquest procés, en principi, no els representa una dificultat especial perquè poden comparar.

El segon seria que s’han pogut ajudar de la lectura del missatge que els ha ajudat a complementar el procés de la Traducció, que ja sabien i entenien.

E) Missatge 10 “**Els virions gemen a l’exterior des de l’interior de la cèl·lula**”

Cal destacar que el **Missatge escrit 10: “Els virions gemen a l’exterior des de l’interior de la cèl·lula”** no concorda amb la imatge que mostra l’Animació, ja que només surt un “Virió”.

Com ja hem senyalat, alguns dels alumnes mentre treballaven l’Animació, ens van preguntar oralment a les dues professores que estàvem a l’aula:

“Per què només es continua mostrant un virus al final del procés de la reproducció vírica, si en teoria s’han format molts més virus?”

“Per què en l’Animació no es mostra què li passa a la cèl·lula després de la infecció. Si en teoria mor, perquè aquí es queda igual?”

Amb aquestes preguntes els alumnes demostraven que el seu **model de “virus”** era correcte, perquè sabien que el virus per reproduir-se ha de ser paràsit d’una cèl·lula (en aquest cas del T4) o d’una bactèria i una vegada s’ha multiplicat, surten a l’exterior gran nombre de nous virus i la cèl·lula o la bactèria mor. Això ens podria indicar tres coses:

1.-Que llegien l’aspecte gràfic de l’Animació i al contrastar-la amb el seu propi model, eren capaços de detectar les mancances .

2.-Que llegien el missatge 10 i veien que no era els que es representava gràficament. Això voldria dir que havien llegit correctament el missatge i l'estaven interpretant correctament

3.- També es podria considerar que s'havien donat el punt 1 i 2 a l'hora, és a dir, que detectaven l'error en l'Animació perquè sabien com hauria de representar-se i que llegien el missatge on es deia el contrari del que estaven veient, aquesta contradicció els portava a preguntar a la professora.

Finalment, com veurem més endavant, a la pregunta C3 els alumnes 4, 5, 6, 7 i 9 diuen explícitament que tenen problemes amb la lectura dels missatges degut a l'Anglès. Lògicament com que les Animacions són en Anglès aquesta mancança els repercutirà negativament.

ANÀLISI PREGUNTA (B) 2.- "Quins aspectes no estàs entenent"

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
/2	I	B	reflexionant i fent "autoregulació digital"	Autoavaluació

*RESPOSTES:

ALUMNES	NO HAN ENTÉS
Alumnes 1,2,4,5,6,8,9.	"La reestructuració de biomolècules en la formació del nou virus":
Alumne7	"La transformació de RNA a DNA"
Alumnes 1,2,4,7,9	-- (Demanen ajuda a la professora)
Alumnes 5, 6	-- (Demanen ajuda al company)
Alumne 3	No respon

ANÀLISI B2: Segons l'estratègia d'Autoavaluació, ningú ha acabat la pregunta B1 entenent-t'ho tot. Es pot veure que tots (excepte l'alumne 3) són conscients de la dificultat que han tingut per entendre la lectura de la reestructuració del virus (PAS 10). Efectivament, els professors érem conscients que en l'Animació era un aspecte que quedava confós. Com ja hem explicat, als alumnes que ens

van preguntar els vam respondre que ho resumissin amb la frase “el nou virus es reestructura” (veure comentari sobre el missatge 7, pg 37)

Però el que crida més l’atenció és que només l’**alumne 7** explicita que no ha entès una de les passes més importants del cicle dels retrovirus el “Pas 6.- (ECLIPSI) o (TRANSCRIPCIÓ INVERSA) Al citoplasma del T4, té lloc la transcripció inversa del RNA (virus) a DNA(virus) amb l’enzim Transcriptasa inversa”. Si mirem la Taula 3 de la pregunta B1 (pg.33), veiem que no ho han entès **els alumnes 2 i 8** perquè fan errors. Per tant, si ho fan malament i no ho expliciten, és probable que no en siguin conscients (metacognició) i no puguin rectificar.

ANÀLISI PREGUNTA (B) 3.- “Quantes vegades has hagut de clicar (tornar a començar l’Animació) en la pregunta anterior?” (B2)

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
3	I	B	Reflexionant sobre com estic aprenent (completa la 2)	Metacognició(completa la B2)

(completa la B2)

ALUMNE	COMENTARI
Alumnes 1,2,6,8,9	(**): al segon intent
Alumnes 7,4	(**):al tercer intent

ANÀLISI PREGUNTA (B) 4.-“Què et cal anar tenint en compte per entendre l’animació?”

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
4	I	B	Reflexionant sobre com estic aprenent	Metacognició

ALUMNE	RESPOSTA
Al 1,2	les parts d'una cèl·lula
Al 1,4,7	la transcripció de ADN
Al 1,4,7	la traducció de les proteïnes
Al1	els receptors de membrana
Al 2,4	"cal entendre cada pas sense deixar a l'aire qualsevol punt que no entenguem"
Al 2,3	conèixer l'estructura del virus
Al3,6	pels receptors CD4 de la cèl·lula s'apropa el virus
Al3	la proteasa que trenca les proteïnes víriques per fer-les funcionals
Al5	"tot el que he après, es necessita igualment al professor":
Al6	"necessites ajuda per entendre alguns aspectes"
Al 6	"que el virus es replica mitjançant la mateixa duplicació de la cèl·lula, es a dir que la nostra cèl·lula el genera"(!):
Al8	"algun enzim i algun nom tècnic":
Al9	"tenia que preguntar perquè hi havia alguna paraula que no entenia":

3.2.C.3) ANÀLISI DE LES PREGUNTES QUE L'ALUMNE RESPÒN DESPRÈS DE VEURE L'ANIMACIÓ.

ANÀLISI PREGUNTA (C) 1.- "Sabries formular la idea principal que ha mostrat l'animació?"

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
1	I	C	expressar lo essencial breument	Resumir

ALUMNE	RESPOSTA
Alumnes 1,6,7,9	Mostrar el cicle del HIV (incomplert)
Alumnes 2,8	Infecció d'un virus

	(incomplert)
Alumnes3	La multiplicació del VIH quan ha entrat en un cos, per tant els passos que segueix en infectar un organisme (encara treballa a nivell organisme)
Alumnes 4	“El virus reconeix.....ataca...entra....es transcriu.....” (fa una descripció)
Alumne 5	“Mostrar el cicle del HIV i a quin punt actuen les drogues que s’apliquen” (bé)

ANÀLISI: la resposta de l’alumne 5 mostraria que ha compaginat la lectura de les imatges en moviment i alguns dels textos que apareixen al llarg de l’Animació. Ja hem comentat aquesta resposta a la pregunta B1, pg35??

ANÀLISI PREGUNTA (C) 2.- “Ha anat a la velocitat adequada per a tu?”

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
2	I	C	Expressant el que s’ha fet	Reflexionar

ALUMNE	RESPOSTA
Alumnes 1,2,4,6,9	Massa de pressa, he hagut d’anar parant
Alumnes 2,5	He hagut de passar varies vegades
Alumne 7	“M’hagués anat millor una mica més lent degut a la utilització de l’anglès”:
Alumne 8	“Ha anat a la velocitat adequada menys al principi, quan ens ensenya les parts del virus que va massa lent”(és l’excepció)

ANÀLISI: Clarament la velocitat resulta excessiva per l’aprenentatge

ANÀLISI PREGUNTA (C) 3.- “Quins aspectes de l’Animació et cal reforçar?”

G/I	Mo.	nº	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
I	C	3	Reflexionant i fent “autoregulació digital”	Autoavaluació

ALUMNE	RESPOSTA
Alumne 1	Ho enten tot a * (No correspon amb el que contesta a C4, on té un dubte igual que el seu company)
Alumnes 4,5,6,7,9	Ho entenen tot a *, però tenen problemes amb l'anglès
Alumnes 2,8	"la formació del nou virus".Ho entenen tot a la **
Alumne 3	(No contesta)

ANÀLISI:

Quan els alumnes 2 i 8 diuen que no entenen la formació del nou virus, interpretem que s'estan referint al pas 10 "reestructuració del nou virus"

ANÀLISI PREGUNTA (C) (GRUP) 4.- "Quin dubte o dubtes us han quedat?"

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
& 4	G	C	verbalitzant, intercanviant	Avaluació en grup

ALUMNE	RESPOSTA
GRUP1(A1,1,2)	Ho solucionen al segon intent ** i preguntant a la professora (Aquí es veu la contradicció de l'alumne 1 a la C3)
GRUP 2 (AL 3+4+5+6):	cap dubte
GRUP 3 (A1 7+8+9)	cap dubte

ANÀLISI PREGUNTA (C) (GRUP) 5.- "Resumiu-vos l'animació entre els companys del grup amb les vostres paraules i escriviu-la"

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
5	G	C	verbalitzar lo essencial, contrastar, consensuar	resumir en grup

ALUMNES	IDEES CLAU
GRUP 1 (al 1+2)	ho fan junts, però l'alumne 2 fa una errada que no fa l'alumne 1.
GRUP 2 (al 3+4+5+6)	En el grup 2 tots quatre tenen errors
GRUP 3 (al 7+ 8+9)	en el grup 3 els alumnes 8 i 9 no tenen errors, però el 7 un al final

ANÀLISI:

Amb aquesta pregunta, que es treballa al final (C) i que comporta molt treball anterior, tant individual com en grup, podem veure que encara continuen fent errors.

Amb l'anàlisi de les preguntes C6, C7 i C8, intentarem respondre a la pregunta inicial 7.-*"Quina motivació té l'alumnat per a la seva utilització?"*

ANÀLISI PREGUNTA (C) 6.- "T'agrada veure Animacions d'aquest estil? Per què?"

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
6	I	C	concretant, justificant	Explicitar la motivació

ALUMNES	RESPOSTES
1,2,3,4,5,7,8,9	Sí: "ajuden a entendre millor"
6	No: "perquè sense els fonaments adequats no pots entendre gaire el que et volen explicar"

ANÀLISI PREGUNTA (C) 7.- *“Penses que aquesta Animació t’ha ajudat a entendre el tema més que el llibre? Per què?”*

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
7	I	C	comparant amb llibre text	Comparar

ALUMNES	REPOSTES
5 ALUMNES	<ul style="list-style-type: none"> - pel moviment -entra més ràpid -veus les passes -la interacció permet abstracció i més acuradament -et fas idea més acurada el llibre és més abstracta i més enrevessat
3 ALUMNES	<ul style="list-style-type: none"> -en el llibre també està ben explicat i hi ha imatges -s’han de completar les dues coses -la teoria és important i fa entendre les animacions
1 ALUMNE	el llibre és a trossos i en català, l’animació és seguida i en anglès

ANÀLISI PREGUNTA (C) 8.- *“Quins avantatges i quins inconvenients consideres que té l’animació davant del llibre? Per què?”*

G/I	Mo.	nº	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
I	C	8	comparant amb llibre text	Comparar

RESPOSTES

AVANTATGES

- S'entenen les coses de manera més visual
- Ajuden a veure com va realment
- Entens millor el procés
- Queden els conceptes més clars
- És molt més vistós, la qual cosa crida la atenció i fa que sigui més fàcil d'entendre
- Si entens més o menys el que explica és una explicació amena
- El llibre està redactat i l'animació la veus d'una manera més real
- És esquemàtic i pot observar-ho i comprendre més clarament

INCONVENIENTS

- Si tens algun dubte no trobes massa aclariments i no crec que et puguis mirar una Animació com aquesta sense uns coneixements previs
- El llibre potser és més concret
- No es distingeixen clarament les passes i alhora d'explicar-ho ens podem saltar algun pas
- La informació és més esquemàtica
- No hi ha explicacions i les imatges poden semblar ambigües

ANÀLISI

Mostren els avantatges de les Animacions per entendre les coses de manera més intuïtiva, més visual, però senyalen la necessitat de coneixements previs per entendre l'Animació i els avantatges del llenguatge escrit del llibre per concretar punts que amb el llenguatge gràfic queden més indeterminats.

A continuació veurem els resultats de les preguntes C12, C14 i C15:

ANÀLISI PREGUNTA (C) 12.-" Ha tingut relació el que has vist amb el que suposaves al principi que veuries? Per què?"

G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
I	C	revisar el que s'ha fet	Reflexionar(relació amb A2)

ALUMNE	RESPOSTA
Alumne1	“Sí, ja que era sobre com un virus infecta a una cèl.lula”
Alumne2	“Sí, ja que tenies coneixements previs del tema”
Alumne3	“Sí, però no havia tingut en compte que el procés d’infecció d’un organisme comporta la multiplicació dels organismes patògens feta per les cèl.lules que constitueixen el cos infectat”
Alumne 4	“Sí, en alguns aspectes, en altres no”
Alumne 5	“Sí, perquè és el que jo pensava”
Alumne 6	“Sí, en alguns aspectes en altres no”
Alumne 7	Sí
Alumne 8	“Tot menys com afecta el virus a la cèl.lula”
Alumne 9	Les Animacions sí, igual que algun aclariment, però no m’imaginava que estigués tant sintetitzat”

ANÀLISI: Podem veure com l’alumne 3 fa el canvi, passar a considerar l’Animació des de l’estructura cel.lular, no d’organisme

ANÀLISI PREGUNTA (C) (GRUP) 14.- Expliqueu al grup alguna situació de la vida corrent relacionada amb el tema de l’animació

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
14	G	C	reflexionar, verbalitzar, contrastar	contextualitzar

GRUP	RESPOSTA
Grup 1 (al 1+2)	“mononucleosi, la varicel·la, el tètanus, el refredat”
Grup 2(al3+4+5+6)	“Qualsevol malaltia vírica, com per exemple la grip té a veure amb l’animació”
Grup 3 (al 7+8+9)	“No en coneixem cap cas, però surten a les notícies, per la TV, sobretot a països de l’Àfrica”

ANÀLISI:

Podem veure que el grup 1 es provable que no hagi entès la pregunta, es podria dir que més aviat responen a “cita algunes malalties produïdes per virus semblats al HIV”

En la resposta del grup 2 es podria interpretar que no han captat la idea dels “retrovirus”, perquè **qualsevol** malaltia vírica no té aquestes característiques.

En el grup 3 es pot veure la influència dels mitjans de comunicació, ja que els casos que coneixen els coneixen per la TV.

ANÀLISI PREGUNTA (C) (GRUP) 15.- Si us fessin dissenyar una segona part de l’animació a quines preguntes intentaríeu respondre?

nº	G/I	Mo.	HABILITAT	ESTRATÈGIA DIDÀCTICA
15	G	C	verbalitzar qüestions no resoltes,contrastar	formular preguntes

GRUP	RESPOSTES
Grup 1 (alumnes1+2)	1.-Com altera la funcionalitat de la cèl·lula? 2.-Com s’introdueix dins el cos? 3.-Com actuen els tractaments actuals?
Grup 2(alumnes 3+4+5+6)	1.-Especificaria que ataca a les cèl·lules immunitàries 2.-Marcaria els passos del procés d’infecció que es podrien inhibir 3.-Com es pot evitar que el virus entri a la cèl·lula i es repliqui?
Grup 3 (alumnes 7+8+9)	No contesten

ANÀLISI:

Grup 1 : 1.-Molt bé, 2.-Molt bé, 3.-Ja surt en l'Animació en forma de missatges escrits, clarament ens confirmaria que no han llegit els missatges escrits que parlen sobre les drogues inhibidores de cada pas del cicle.

Grup 2: Totes les preguntes que fan, ja surten en l'Animació. Com és que proposen com a preguntes per una segona part el que ja han vist en l'Animació?, la pregunta lògica és: Han comprès l'Animació?

6.-CONCLUSIONS

L'**objectiu final** de la recerca era aprofundir en com millorar didàcticament el disseny i l'ús de les Animacions de Biologia. Com ja havíem dit , les **preguntes inicials** que es plantejava la recerca feien referència a tres camps:

- Les Animacions considerades com a material didàctic,
- als professors
- als alumnes.

Respecte a les Animacions ens preguntàvem: "*Quines característiques presenten?*" i "*Quines característiques considerem que haurien de tenir per afavorir l'aprenentatge segons el paradigma constructivista?*"

Com hem analitzat en l'apartat 5.2.B, el que ens ha semblat més rellevant ha estat la **forma narrativa** que tenen. És una forma narrativa de tipus expositiu, lineal. Això, juntament amb amb la velocitat excessiva (61%) que presenten i la manca de interactivitat (un 87% no permet cap tipus de interacció), són factors que podrien contribuir a fomentar la **passivitat en l'alumne**.

Pensem que el resultat de la pregunta C15 "*Si us fessin dissenyar una segona part de l'Animació, a quines preguntes intentaríeu respondre?*" Recolza aquesta deducció, ja que com hem pogut veure, dels tres grups que responien, un d'ells ha formulat les mateixes preguntes que es responien en l'Animació. Lògicament ens preguntem: **Han entès el que han llegit o s'han limitat a estar davant de l'Animació d'una manera passiva?**

Com a suggeriment per a dissenyar Animacions en les que es pogués fomenti més la interactivitat, veuríem convenient treballar més algunes variables, com poden ser: els **procediments, les preguntes i l'autoavaluació reguladora**.

Podem veure en els resultats dels **procediments** que el 97% no demana que l'alumne sàpiga explícitament tècniques de laboratori, el 100% no demana fer cap disseny experimental i el 98% no demana fer cap càlcul. Considerem que són xifres massa elevades per a un recurs amb el que s'ensenya una matèria científica com és la Biologia. Veuríem convenient fomentar en l'alumne aplicar algunes tècniques de laboratori, fer càlculs o fer prediccions portant a terme algun disseny experimental de manera interactiva.

El 90% de les Animacions ni inclou ni facilita fer-se cap **pregunta**, estratègia que com ja hem apuntat, ens sembla imprescindible per a llegir significativament la multimodalitat. Si sabem que els camins de lectura a la pantalla són múltiples, perquè depenen de cada lector: **Com pot l'alumne iniciar un camí de lectura significativa entre tantes possibilitats?** Considerem que "interrogar" o "interrogar-se" és una bona eina per a la lectura multimodal, ja que permet avançar en l'aprenentatge a partir d'un dubte que ha de ser resolt i requereix que s'impliqui el propi alumne.

Pel que fa a la **Avaluació**, pensem que s'hauria d'incloure en totes les Animacions que tinguessin finalitat didàctica, donada la importància que té aquesta part en l'aprenentatge. Hem pogut veure que un 98% no permet a l'alumne autoavaluar-se i regular-se mentre està veient l'Animació, el que suposa que l'alumne tampoc pot aprofitar la possibilitat d'autonomia que ofereixen les TIC. Autonomia que ve donada, entre altres factors per l'habilitat "**d'autoregulació digital**" (habilitat que hem vist a les preguntes (B) 2.- "*Quins aspectes no estàs entenent?*" i (C) 3.- "*Quins aspectes de l'Animació et cal reforçar?*").

També considerarem que es podrien millorar alguns punts que hem vist en l'apartat 3.B.2.- "*Resultats i anàlisi de les 100 animacions de Biologia a la web* ». Podrien ser, en primer lloc, dissenyar els models a **escala** per ajudar a la construcció dels models científics del l'alumne, ja que normalment no es té en compte l'escala i pensem que pot induir a errors. En segon lloc, procurar una adequada **contextualització**, ja que hem vist que el 64% de les Animacions no en presenta, i facilitaria un entorn per emmarcar el tema.

Resulta significatiu que durant els mesos que hem portat a terme la recerca hem pogut comprovar que les dates del disseny de les Animacions eren cada dia més recents. Això unit a la major facilitat per trobar Animacions de Biologia, ens permetria deduir que cada dia augmenta el nombre d'aquest recurs a la Web. Però, **perquè no es tenen més en compte els aspectes didàctics que les farien millors instruments per l'ensenyament-aprenentatge?** Una possible explicació seria pensar que la majoria no estan dissenyades per "ensenyar", sinó per "mostrar", per això tenen un estil narratiu i expositiu, com ja hem vist que passa en la que hem utilitzat

http://www.hopkins-aids.edu/hiv_lifecycle/hivcycle_txt.html

(actualitzat 30.VI.2007)

Finalment destacar que la majoria de les Animacions de Biologia són a nivell universitari o batxillerat: el 61% correspon al currículum de 1º de batxillerat i el 39 % al de 2º. Pensem que aquesta data concorda amb que un 69% mostren models a nivell molecular, un 25% a nivell microscòpic i un 6% a nivell macroscòpic, el qual seria més propi de l'ESO.

Ens sembla convenient animar al disseny d'Animacions de Biologia per aquesta etapa, perquè, entre altres coses considerem que en aquesta edat els alumnes estan molt receptius als recursos electrònics. De moment els professors d'ESO es veuen davant la necessitat d'adaptar-los. Una vegada més veiem que l'enfocament dels recursos didàctics queda en mans del professor: per a què els emprerà? Com ho farà?

Respecte als *professors* ens preguntàvem en les preguntes inicials: « *Amb quina finalitat utilitzen els professors les Animacions?* Segons hem pogut veure en l'entrevista es poden utilitzar per aconseguir finalitats **molt diverses**: treballar coneixements a nivell molecular(1.1.1), desenvolupar el currículum de Batxillerat segons el programa «Salters», fer treball cooperatiu a l'aula (2.5.2), (7.8.2), (2.5.4), aconseguir bons resultats en grups que presenten dificultats (2.6.1), fomentar l'auto aprenentatge de l'alumne (7.1), explicar a classe (7.6), (7.10), fer un aprenentatge guiat de l'alumne (7.2), (7.3), (7.7),(7.8), fins i tot s'accepta la possibilitat de fer avaluació.

Quin tipus d'avaluació ? Com apunta la professora entrevistada seria possible fer Avaluació final o inicial, però si tenim en compte la possibilitat d'interactuar que presenten les Animacions: **Per què no pensar en una avaluació reguladora, on l'alumne pugui comprovar si el seu aprenentatge és correcte o no, i seguir o canviar?**

Per tant, podem veure que són moltes les aplicacions a l'aula d'aquest recurs, el més important és la **finalitat que es proposi el professor**. Fins a cert punt podríem dir que l'Animació pot resultar **neutra**, el que resulta important és l'ús que se'n faci.

Però, les moltes aplicacions que se'n poden fer de les Animacions, ens ha de fer conscients que utilitzar-les per ensenyar Biologia no és un garantia d'ensenyar bé, **és senzillament** tenir un recurs multimodal que permet modelitzar conceptes, mostrar el seu comportament i tenir present que comptem d'entrada amb la motivació positiva dels alumnes, podem veure el resultat de la pregunta

C6.-« *T'agrada veure Animacions d'aquest estil ?* » : responen afirmativament 8 del 9 alumnes.

A partir d'aquí cal tenir clares les **múltiples maneres d'utilització que depenen** de com el professor dissenyi la classe (3.1.1), (3.1.2), (3.1.3), (3.1.4), tenint en compte que no se li estalvia feina (3.4), si no que ha de treballar d'una altra manera, coneixent la didàctica pròpia d'aquest tipus de recursos i havent fet una posta al dia sobre un cert nivell de coneixements de informàtica i d'Anglès.

Un punt rellevant pel professor és la importància que té **l'acompanyament** que ha de fer per ensenyar als alumnes a llegir la multi modalitat. Com ja hem dit, no podem esperar que l'alumne arribi per ell mateix a determinats coneixements. Es tracta de que hi arribi ell, però l'experiència ens diu que sòl no hi pot arribar-hi. No es pot esperar una actitud autodidacta de tots els alumnes en certs nivells de coneixement científic. És aquí on el paper del professor és insubstituïble, on ha d'acompanyar, guiar i on la professora entrevistada ens parlava de « **descodificació** » (3.1.9), (4.2.1).

Ens plantegem la pregunta : **Com es pot ajudar a « descodificar » a l'alumne la informació multimodal que se li dona amb l'Animació si volem que a l'hora es fomenti l'autonomia en l'aprenentatge ?** La resposta que suggerim com a més adient ja l'hem anat reflexant al llarg de la recerca : fer bones preguntes a l'alumne o posar-lo en situació de que ell se les faci. Serà buscant la resposta a aquestes preguntes significatives quan el posem en situació de que trobi un camí que el porti a aprendre el que el professor havia proposat.

Evidentment, trobar aquest camí i fer-ne un camí d'aprenentatge comporta fer encerts i errors, que a través de processos meta cognitius li permetin ser conscient de com està aprenent i autoevaluar-se de manera reguladora per poder rectificar davant els errors.

Pel que fa a les **propostes de millora** podem apuntar a millores tècniques (5.1.1) que de moment desconeixem, però sabem que vindran com a fruit de l'evolució informàtica ; millores didàctiques que hem apuntat en paràgrafs anteriors ; millores de disponibilitat de recursos a les aules (3.5.2) (3.5.7) i finalment la posta al dia en la llengua de la Ciència, ja que com podem comprovar a diari l'actualització en la nostra professió passa per un bon coneixement de l'Anglès.

Respecte als **alumnes** teníem les següents preguntes a contestar-nos : « 6.-*Aprèn l'alumne amb aquest recurs?*”, “6.1.- *Identifiquen el mes característic d'un retrovirus?*”, “6.2.- *Com han llegit l'aspecte de ma multi modalitat, que fa referència a compaginar el cicle de l'HIV amb els missatges escrits?*” i “7.-*Quina motivació té l'alumnat per a la seva utilització?*”

Quan ens preguntem si l'alumne aprèn veient aquesta Animació hem de tenir en compte que és un aprenentatge procedent d'una lectura multimodal. La pregunta clau del qüestionari és la B1, on se li demana "Podries identificar les etapes que t'està mostrant l'Animació?. Escriu les principals passes". Evidentment, resulta un estudi molt ampli (veure Annex 4) i per això ven decidir formular dues subpreguntes: la 6.1 i la 6.2.

Efectivament, els alumnes han respòs de manera satisfactòria a la subpregunta 6.1.- "Identifiquen el mes característic d'un retrovirus?" ens ha semblat molt positiu: 7 alumnes de 9 han respòs correctament. Però al fer l'anàlisi de la pregunta C15 "Si us fessin dissenyar una segona part de l'Animació, a quines preguntes intentaríeu respondre? Ens ha sorprès la resposta del grup 2, format per 4 alumnes dels 9 totals, que proposen preguntes que ja es responen en l'Animació que han vist.

Lògicament ens preguntem: "Han llegit l'Animació de manera significativa o s'han conformat amb veure una sèrie d'imatges de manera lineal i a l'escriure han repetit mecànicament el que han vist? Què ha passat amb les preguntes que contestaven en grup? (C4.- "Quin dubte o dubtes us han quedat?", C5.- "Resumiu-vos l'Animació entre els companys del grup amb les vostres paraules i escriviu-la?)

Com ja hem vist la pregunta C15 utilitza el recurs didàctic de les "preguntes" **(GRUP) 15.- Si us fessin dissenyar una segona part de l'Animació a quines preguntes intentaríeu respondre?.** Les preguntes són un bon indicador per saber el nivell de profunditat de l'aprenentatge. De fet, hem pogut comprovar com els alumnes ens **preguntaven què passava amb l'Animació** quan no mostrava el que ells esperaven que mostrés sobre el concepte de "virus". Ells tenien clar que quan el virus s'ha reproduït i abandona la cèl·lula parasitada surten a l'exterior grans quantitats de virus i la cèl·lula infectada acabava morint (veure el comentari al missatge escrit 10). Al veure que l'Animació mostrava només un virus a la sortida i que la cèl·lula hoste quedava igual, és produïa el dubte, que intentaven resoldre amb preguntes al professor. En la nostra opinió amb aquestes preguntes evidenciaven que feien una bona lectura a la pantalla, hi havia hagut un procés d'activitat de l'alumne/es en el que havien contrastat un concepte que tenien clar amb el que se'ls mostrava i no coincidia. Es possible que s'estiguessin preguntant: "Com és possible que no passi el que sabem que ha de passar? Preguntem-ho al professor per sortir del dubte". Pensem que aquest fet que ens va passar a l'aula el mes de Febrer exemplifica com les preguntes són una bona eina.

Respecte a la subpregunta 6.2.- *Com han llegit l'aspecte de ma multi modalitat, que fa referència a compaginar el cicle de l'HIV amb els missatges escrits?* hem vist les

mancances que les respostes del qüestionari ens mostren de la lectura multimodal. Una vegada més hem pogut comprovar que **el tractament didàctic de la multi modalitat és un tema complex**, que requereix aprenentatge i que s'ha de donar amb la **cooperació dinàmica, amb l'acompanyament** entre alumne-professor. Amb la paraula "dinàmica" ens referim a un procés col·laboratiu, que no es pot deixar a l'espontaneïtat. És possible que sorgeixi amb espontaneïtat, però segons la nostra opinió es tasca del professor procurar-lo amb el seu bon fer professional, i com ja hem dit ens sembla molt convenient utilitzar l'eina didàctica de fer i fer-se bones preguntes.

Intentar respondre a la pregunta inicial 7.- "*Quina motivació té l'alumnat per a la seva utilització?*" no ha fet més que confirmar el que ja suposaven d'entrada. Segons podem veure a la pregunta C6.- "*T'agrada veure Animacions d'aquest estil? Per què?*" : 8 alumnes de 9 responen afirmativament. Aquesta motivació positiva, unida al domini que tenen de les tècniques informàtiques a nivell d'usuari i les característiques de l'adolescència, facilita un camí més per adaptar l'ensenyament secundari a les característiques socials que configuren el perfil de l'alumnat actual.

Finalment, som conscients que la recerca no ha fet més que començar, ja que cada pregunta que ens hem fet a les conclusions obre nous camins per saber més sobre aquest camp de la tecnologia educativa. Com a primer pas per difondre el treball, cal destacar que ha estat admesa una comunicació tipus pòster en el congrés "IV Congreso Comunicación Social de la Ciencia", organitzat pel CSIC al mes de Novembre d'enguany.

5.-ELABORACIÓ D'UNA PÀGINA WEB PER POSAR A L'ABAST DELS PROFESSORS LES ANIMACIONS ANALITZADES AMB LA XARXA SISTÈMICA

Amb la intenció de posar les Animacions a l'abast dels professors, el contingut de la recerca es podrà consultar en la pàgina web facilitada pel Departament d'Educació a la següent adreça:

<http://www.xtec.es/~mccasas26/>

6.-BIBLIOGRAFIA

Bohigas,X. i altres."Cómo, cuando, donde utilizar applets como ayuda al aprendizaje de las ciencias".2006.Revista Alambique n. 50 Ed Graó..p.31-37

Cassany, D., "De lo analógico a lo digital". Junio 2000."Lectura y vida".Revista latinoamericana de lectura.p.2-11

Corder, Greg. "Interactive learning whit Java applets". November 2005. The Science teacher (Revista)

Estanya, J.L.; Márquez, C. "Dibuixar: ampliar el camp comunicatiu".2003. Edicions 62. Barcelona.p.189-209

Franco, R., Sanmartí, N. "Descriure. Establir la manera de mirar els fets".2003 Edicions 62. Barcelona. p. 59-78

García, P. "Modelitzar fenòmens: una combinació de gèneres lingüístics". 2003. Edicions 62. Barcelona. p. 211-229

Hall, A.i altres."Biología avanzada Salters-Nuffield: un nuevo curso de Biología para la etapa de 16 a18 años".2003.Revista Alambique n. 36. Ed Graó. p. 88-97

Izquierdo, M. i Sanmartí, N. "Fer ciència a través del lleguatge" .2003. Edicions 62.Barcelona.p.9-28

Kress, G.."Reading images: Multimodality, Representation and New Media".2004.

http://www.knowledgerepresentation.org/Building_the_future/Kress2/Kress2.html

Consultat 8.2.2007

Kress,G.."Representational resources and the production of subjectivity: Questions for the theoretical development of Critical Discourse Analysis in a multicultural society".1996.

<http://comppile.tamucc.edu/5369/kress.htm>.

Consultat 9.2.2007

Kress,G.."Multimodality".2001.

<http://ched.uct.ac.za/literacy/Papers/KressPaper.html>.

Consultat 8.2.2007

Kress, Gunther."El alfabetismo en la era de los nuevos medios de comunicación".2007.Aljibe.Málaga.

Lemke, J. "Aprender a hablar ciencia".1997.Paidós.Barcelona.

Lope,S; Domenech,M.; Juan,X; Colom,J; Cabello,M;"Comunicació oral dins del simposi propostes didàctiques i curriculars innovadores per a l'educació científica dels 3 als 18 anys: L'adaptació del projecte Salters-Nuffield Advanced Biology al batxillerat de Catalunya".Granada 2005.

Márquez, C., Roca, M., Via A. "Plantejar bones preguntes: el punt de partida per mirar, veure i explicar amb sentit".2003. Edicions 62.Barcelona.p.29-58

Márquez, C.; Izquierdo, M.; Espinet, M. "Comunicación multimodal en la clase de ciencias: el ciclo del agua".2003. Enseñanza de las Ciencias21 (3), 371-386(revista).

Marco-Stiefel,B.."Integración de Internet en la enseñanza de las ciencias. Cómo aprovechar su caudal informativo".2006.Revista Alambique n.50 Ed Graó..p.19-30

Pires,H.."Uma Nova sintaxe Visual". Entrevista com Gunther Kress.2005.

<http://www.cecs.uminho.pt>.

Consultat 8.2.2007

Roca, M."Aprender i ensenyar a formular bones preguntes".Llicència d'estudis de la Generalitat de Catalunya. Curs 2005-06..

Sanmartí, N. "Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria". 2002. Síntesis educación.Madrid

Sasha, B.."Games and Immersive Participatory Simulations for Science Education: An Emerging Type of Curricula".2007.Journal of Science Education and Tecnology..10.1007/s10956-007-9043-9

Silva, F., Compiani, M. "Las imágenes geológicas y geocientíficas en libros didácticos de ciencias". 2006. Enseñanza de las ciencias 24(2) (revista).207-218

Williamsom,B.."What are multimodality, multisemiotics and multiliteracies?".2007

<http://www.futurelab.org.uk/viewpoint/art49.htm>.

Consultat 9.2.2007

7.-ÍNDIX DELS MATERIALS ANNEXOS

Per tal de facilitar la consulta dels materials pròpiament de recerca, hem cregut convenient en aquest apartat indexar els títols dels Annexos

Annex 1: “Transcripció i codificació de l’entrevista a la professora del programa Salters”

Annex 2: “ Resultats de la codificació de l’entrevista en forma de quadres”

Annex 3: Activitat N^o 12 del programa Salters

Annex 4: Taules T1 i T2 de la pregunta B1 del qüestionari dels alumnes

Annex 5: Adreces web de les Animacions analitzades

Annex 6: Anàlisi de les Animacions segons la xarxa sistèmica elaborada

Annex 7 :Fotocòpies de les principals pantalles de l’Animació que s’ha treballat amb els alumnes

http://www.hopkins-aids.edu/hiv_lifecycle/hivcycle_txt.html

(actualitzat 30.VI.2007)