

Capítol 10 – Conclusions

1. Conclusions del treball d'investigació
2. Limitacions del treball d'investigació
3. Opcions de treball futures

10. Conclusions

Es presenten les conclusions en relació amb cadascun dels objectius generals proposats i d'acord amb la hipòtesi de partida plantejada a l'inici de la investigació. Les conclusions a les que hem arribat amb la realització d'aquest treball mostren que els objectius plantejats en el capítol 1 d'aquest treball d'investigació s'han assolit. Les investigacions realitzades en aquest treball sobre les produccions audiovisuals existents, tant en format analògic com digital, proporcionen un coneixement a nivell descriptiu i didàctic que possibiliten la consulta i selecció d'aquells recursos que siguin més adients per a una determinada finalitat didàctica. Per tant, es considera que poden contribuir a la millora del procés d'ensenyament-aprenentatge de la química, tal com es plantejava en la hipòtesi de partida. Les conclusions estan redactades en forma d'interpretacions raonades basades en els resultats obtinguts a partir del treball d'investigació que s'ha portat a terme en la tesi.

L'estudi de les produccions audiovisuals en format analògic i digital, realitzat en els capítols 6, 7 i 9 d'aquest treball d'investigació, ha proporcionat un coneixement que permet extraure una sèrie de conclusions. L'exploració dels sistemes de cerca de recursos en el web que ha estat exposada en el capítol 8 i que ha estat d'utilitat per tal de localitzar els recursos audiovisuals en mitjans digitals, com el web, també se'n poden extraure diverses conclusions. Les principals conclusions d'aquest treball d'investigació s'exposen a continuació.

10.1. Conclusions del treball d'investigació

1. D'acord amb el objectiu 1, s'ha efectuat un estudi sistemàtic de les fonts que es poden consultar per tal de localitzar documents audiovisuals de química en format analògic i en format digital. S'han emprat fonts tradicionals basades en medis impresos i fonts basades en la xarxa Internet, especialment a través del WWW. Com a conclusió més destacada s'ha constatat que es manté la dispersió de les produccions i s'han localitzat més de cinquanta fonts productores i/o distribuïdores de documents audiovisuals de química, en el nostre país.
2. Respecte a l'ús d'Internet es poden fer dues apreciacions de caire diferent. Malgrat la contínua millora en relació a la facilitat de consultar els catàlegs que els editors i/o els distribuïdors tenen allotjats a la seva pàgina *web*, en la majoria de casos, però, no proporcionen cap informació de caire audiovisual, ja que la informació continguda en les pàgines web continua essent bàsicament textual. Per altra banda es constata que empitjora de forma notable el fet, ja comentat, de la dispersió de productors de recursos audiovisuals. Gràcies a Internet, especialment a través del web, és possible localitzar encara més editors i/o distribuïdors dels que era possible amb els mitjans impresos tradicionals, però no s'obté una informació precisa sobre si editen o distribueixen documents audiovisuals, amb el que cal fer-ne la corresponent revisió.
3. Cal utilitzar un cercador apropiat per a poder localitzar fonts productores i/o distribuïdores de documents audiovisuals en formats basats en les noves tecnologies de la informació i la comunicació digital accessibles a través d'Internet, especialment el WWW. La revisió i l'estudi efectuat emprant un cercador

especialitzat en aquest tipus de recursos ha portat a la localització de més de dues-centes fonts productores i/o distribuïdores de documents audiovisuals de química en format digital, a través del WWW. Això corrobora el fet de què existeix una gran dispersió de les fonts productores i/o distribuïdores de documents audiovisuals de química, especialment en format digital, en el web.

4. D'acord amb l'objectiu 2 s'han revisat els documents audiovisuals que poden ser d'interès per a la didàctica de la química en format analògic. S'ha fet un estudi dels documents audiovisuals de química de nivell universitari existents en els fonts bibliogràfics de les universitats de Catalunya a través del CCUC i de les universitats espanyoles a través de REBIUN. Més d'un 98% de les produccions audiovisuals localitzades corresponen a vídeos en format casset VHS. Una conclusió d'aquest estudi, no prevista a l'inici de la investigació però que té un gran interès, és que el nombre de nous documents en aquest format ha anat disminuint des de l'inici de la dècada dels noranta fins a ser ínfim als inicis del nou mil·leni. El descens del nombre d'aquests documents l'atribuïm a una qüestió de caire tecnològic degut al auge de la tecnologia de vídeo digital (CD, DVD) en detriment de la tecnologia de vídeo analògic.
5. S'han estudiat els instruments de cerca: directoris o cercadors, per tal de conèixer les opcions que ens permeten fer una cerca adequada al tipus de documents d'interès. S'ha sistematitzat la cerca de documents audiovisuals de química en el web i s'ha aplicat a la cerca de documents audiovisuals de química. De l'estudi realitzat es pot concloure que els cercadors normals o genèrics no són apropiats per a realitzar una cerca de documents audiovisuals de química en el web. No posseeixen opcions de cerca que facilitin la recuperació específica de documents audiovisuals.
6. S'ha localitzat un nombre reduït de cercadors que permeten localitzar documents audiovisuals de química en el web. Els cercadors que es van considerar apropiats són els que mostren únicament adreces en les quals es possible veure o enllaçar-se a un document audiovisual. S'ha escollit un d'ells, en concret Alltheweb, per llançar una cerca de documents audiovisuals de química en el web. Això ha permès obtenir prop de 1100 resultats proporcionats pel cercador que corresponien a unes dues-centes adreces de llocs web diferents. S'ha constatat que no hi ha cap recopilació actualitzada de documents audiovisuals de química en el web i que la dispersió de les fonts productores és superior a la que es produïa en el cas dels documents audiovisuals en format analògic.
7. S'ha observat un alt grau de coincidència dels resultats obtinguts emprant els cercadors *Alltheweb*, *Altavista*, *Terra*, *Wanadoo*, *Dogpile* i *Metacrawler* que només sembla poder ser explicada pel fet que tots ells es basin en la mateixa base de dades. El que difereix d'un cercador a l'altre és la forma de presentació dels resultats. Alguns d'ells: *Alltheweb*, *Altavista*, *Wanadoo*, mostren una imatge de cadascun dels resultats, amb el que es té una orientació respecte del contingut, encara que en proporcionar una sola imatge, continua essent necessari accedir al document i visionar-lo, per tal de determinar quina informació conté i com està tractada. Amb els altres cercadors la informació presentada és únicament textual.

Per tant, es manté la dificultat, ja constatada en els documents audiovisuals analògics, de fullejar-ne el contingut per establir-ne la idoneïtat.

8. D'acord amb l'objectiu 3 s'han seleccionat documents audiovisuals en format analògic de nivell universitari i s'han analitzat tan des del punt de vista audiovisual com didàctic. De l'anàlisi efectuat, seguint el model AVEC, se n'ha extret un coneixement molt detallat que mostra quins són els aspectes químics tractats en els documents audiovisuals així com la manera com estan tractats, caracteritzant els seus punts forts i febles. D'aquesta manera és proporciona una informació que pot ser molt valuosa per tal d'emprar aquests documents com a part d'estratègies d'ensenyament-aprenentatge de la química, especialment a l'hora de decidir si cal emprar tot el document o únicament un fragment que es consideri d'interès.
9. L'anàlisi dels recursos audiovisuals segons el model AVEC requereix d'una gran quantitat de temps, així com de recursos tecnològics i humans però té de positiu que genera una sèrie de metadades que poden ser d'enorme utilitat per a una posterior recuperació dels documents per a integrar-los en una determinada aplicació didàctica. S'ha ampliat la base de dades AVEC, amb 14 documents audiovisuals. Els documents seleccionats corresponen majoritàriament a vídeos de nivell universitari relacionats amb el treball de laboratori. Estan concebuts per a servir de model en la realització d'una determinada tècnica, i per aprendre el funcionament correcte d'un determinat aparell o instrument de laboratori. Tenen unes durades que no solen ser superiors a trenta minuts amb el que són adequats per a ser emprats en una sessió de classe o laboratori. També són adients per a l'ús individual per part dels alumnes ja que la veu en *off* complementa les imatges facilitant-ne la comprensió i centra l'atenció en els aspectes més destacats.
10. Si bé la facilitat d'accés als documents audiovisuals en el web, un cop localitzats, és superior, la seva localització a partir de les adreces proporcionats pel cercador no sol ser un procés gaire simple i sol requerir molt temps. El coneixement precís de com localitzar-los és fonamental per tal de poder accedir a un determinat document sense haver de repetir un procés que de vegades és molt feixuc. Per això també és aconsellable la descàrrega dels arxius que es considerin adients i el seu emmagatzematge en un ordinador per tal de facilitar-ne l'accés i la conservació.
11. La majoria de recursos audiovisuals que estan ubicats en pàgines web estan concentrats en pocs llocs i molts dels recursos estan vinculats a cursos acadèmics. Això en alguns casos pot ser degut a un interès tant a nivell institucional com del propi professorat ja que n'hi ha diversos que han estat finançats total o parcialment per institucions de caire estatal, com la National Science Foundation (NSF).
12. S'han trobat documents audiovisuals en el web en una gran diversitat de formats, cadascun del qual requereix d'un programa diferent (*plug-in*) per a poder ser visionats. De tots ells, el format majoritari és el de vídeo QuickTime. També és el que proporciona una major facilitat d'accés a les diferents parts del document. És molt probable que s'acabi imposant sobre els altres sistemes. Cada vegada és més corrent trobar-lo dins dels programes que formen part del programari dels ordinadors. Malgrat això, de moment és necessari tenir instal·lats a l'ordinador tots els *plug-in* descrits en el capítol 9, per tal de visionar els documents audiovisuals de

química que es troben ubicats en pàgines web. Aquests programes no presenten cap tipus d'incompatibilitat entre ells i es poden tenir instal·lats i emprar-los en funció del document que es vulgui visionar. En cas de no disposar del *plug-in* adequat el document no pot ser visionat.

13. El tipus de recurs majoritari que es pot trobar ubicat en les pàgines web són les demostracions d'experiments i tècniques de laboratori en base a filmacions reals, seguides de les animacions i simulacions. Això demostra un interès en connectar a l'alumnat amb els fenòmens macroscòpics. La gran quantitat d'animacions d'estructures moleculars demostra un interès creixent per mostrar aspectes químics a nivell submicroscòpic. Encara que s'han trobat diversos recursos que vinculen els dos nivells de comprensió de la matèria, no és el cas més general. Hi ha alguns documents audiovisuals en què es troben relacionats els tres nivells de comprensió de la matèria, el macroscòpic, el submicroscòpic i el simbòlic però encara constitueixen un grup reduït de recursos.
14. Prop d'un 75% dels documents localitzats no contenen so amb el que cal considerar-los com audiovisuals incomplets. Aquest és un fet que es pot atribuir al medi en el qual estan inserits els documents, la proximitat de la pantalla fa que el so es consideri una característica molesta.
15. Els documents localitzats en el web són majoritàriament de països anglosaxons i l'idioma de l'àudio en els documents amb so, és l'anglès. Aquest domini de la llengua anglesa es pot atribuir al fet de què van ser els primers països on es va implantar al tecnologia d'Internet i al fet de què els cercadors que localitzen els documents també són majoritàriament d'àmbit anglosaxó.
16. Molts dels documents audiovisuals localitzats en el web no disposen d'un context amb el que no són recomanables per a ser emprats per l'alumnat en treball individual, sense una guia, ja que la majoria no són fàcilment comprensibles i poden tenir moltes interpretacions. Aquest fet s'agreuja amb el fet de què la majoria són vídeos curts d'entre 1 i 5 minuts amb el que és molt fàcil de perdre la informació que conté a menys que s'hi dediqui molta atenció. Això en uns casos és degut a què són fragments procedents de filmacions en vídeo més llargues i en altres a què són documents que ja han estat ideats per a ser de durada molt petita. Aquest fet es pot deure a l'ampla de banda de Internet, que no és encara gaire idònia per documents de caire audiovisual. La majoria de documents estan en formats comprimits, per disminuir la mida dels arxius i es presenten en pantalles molt petites, molt més del que estem acostumats en el cas dels vídeos en format analògic que solen visionar-se en monitors de televisió de mides molt més grans. Es pot concloure fàcilment que a menys que els alumnes estiguin molt motivats o concentrin molt l'atenció, és molt probable que perdin part de la informació.
17. S'han aplegat i classificat més de dos mil documents que s'han analitzat des d'un punt de vista formal i didàctic. La creació d'aquesta base de dades facilita la consulta dels documents i la seva preservació. S'ha creat una base de dades, anomenada «AV-química-WWW» per tal de classificar i analitzar els documents audiovisuals localitzats amb la revisió de les adreces proporcionades pel cercador Alltheweb.

10.2. Limitacions del treball d'investigació

Els documents audiovisuals en format analògic revisats, formen part dels fons bibliogràfic de les biblioteques universitàries espanyoles, degut a un procés d'adquisició o cessió motivats per interessos diversos i per tant, constitueixen només una fracció dels recursos comercials existents. En quant als documents en format digital, existents en el web, l'esforç necessari per tal de localitzar-los és molt alt, fins i tot potser més que en el cas dels documents en format analògic. A més degut a la idiosincràsia del web i a la seva magnitud, no se sap si s'ha trobat tot el que hi ha (massa cosa i cap sistema prou vàlid per arreplegar-la tota) o el que s'ha produït (perquè pot no estar situat al web).

Aquest treball constitueix una aportació a l'estudi de documents audiovisuals, tan en format analògic com digital, i és en aquest sentit que ha de ser considerat. En el cas dels documents en format digital presents en el web, constitueix un estudi inicial representatiu del contingut audiovisual del web en un moment determinat. La minuciositat amb què es porta a terme l'estudi i la magnitud de documents a revisar fan que el seu abast sigui limitat. No obstant, constitueix una aportació original i única a l'estudi dels documents audiovisuals de química i pot ser de molta utilitat a qui estigui interessat en emprar recursos audiovisuals en l'ensenyament-aprenentatge de la química.

10.3. Opcions de treball futures

En el present treball d'investigació s'ha realitzat una recopilació de fons productores i/o distribuïdores de documents audiovisuals de química. Es considera necessari que això no constitueixi un fet puntual fruit d'una necessitat d'un investigador en un moment determinat. La dificultat de localitzar aquestes fonts productores i/o editores és una realitat palesa per a qualsevol persona interessada i per tant, es considera necessari disposar d'una recopilació actualitzada de fons productores i/o distribuïdores de documents audiovisuals de química, i més tenint en compte les fonts que actualment es poden localitzar mitjançant el web. La informació recopilada en aquesta investigació hauria de mantenir-se actualitzada, ampliada i difosa per tal de que sigui d'utilitat al professorat interessat.

Aquest treball d'investigació ha constituït una continuació de l'anàlisi minuciosa de documents audiovisuals seguint el model AVEC i un primer estudi dels documents audiovisuals de química presents en el web, d'accés lliure i gratuït. Tant un camp de treball com l'altre continuen oberts. Per una banda, la valoració descriptiva del contingut dels documents en format analògic facilita el seu ús didàctic, donant una visió encara que sigui textual (emprant paraules) del seu contingut. Cal convertir aquests documents als nous formats digitals, malgrat que això suposa una inversió en temps i diners ja que sinó es perdran uns recursos que han requerit de molt temps i dedicació per a ser elaborats. La seva conversió als nous formats digitals els faria adequats per a ser emprats en els entorns telemàtics actuals. Llavors el seu anàlisi formal i didàctic continuaria essent necessari per tal de tenir una visió crítica respecte del seu contingut i de la seva potencialitat didàctica. Per altra banda, aquest treball d'investigació constitueix un primer estudi del contingut audiovisual del web, relacionat amb la química. Donada la dinàmica del web, amb un creixement espectacular en nombre de documents, aquest treball s'hauria de continuar ja que és previsible que el contingut audiovisual del web sigui cada vegada més elevat.

Aquest treball es pot continuar classificant els audiovisuals per paraules clau, d'una forma més detallada, completar la base de dades «AV-Química-WWW» amb altres dades que pugin ser d'interès com ara la pàgina web de localització del document, qüestions relacionades amb drets d'autor, persona o institució de contacte, etc., i mantenir-la actualitzada. També seria molt útil analitzar els documents audiovisuals localitzats en aquest treball d'investigació amb un tractament minuciós de la informació que contenen, tan a nivell audiovisual com didàctic similar al realitzat segons el model AVEC. Seria molt convenient poder crear uns sumaris dels documents audiovisuals analitzats, de manera que incloguessin text i imatges per tal de facilitar la seva consulta, proporcionant un sistema més gràfic per localitzar l'audiovisual que pugui ser adient a un objectiu didàctic específic. L'ideal seria disposar de sumaris de vídeo, que es poguessin visionar en cas de considerar-los pertinents. Per a poder-ho realitzar es necessiten programes específics, que ja existeixen en el mercat, si bé en la seva versió comercial.

També continua oberta la revisió de cercadors, donat el món canviant d'Internet, pot ser que en un futur alguns d'ells desapareguin, n'apareguin de nous o bé canviïn les seves capacitats de cerca. Fer un recull i una descripció de les característiques de cerca dels que poden ser més adients en la localització de recursos audiovisuals, podria ser útil per a les persones interessades en cercar informacions de caire audiovisual relacionades amb la química en el web. La quantitat de documents en format digital presents en el web, d'accés lliure, no para de créixer, amb el cada vegada serà més difícil tenir una idea del que hi ha. Els cercadors de moment no ofereixen sistemes d'agrupament selectius, només proporcionen llistes de resultats, ordenats no se sap com ja que no s'hi veu cap ordenació alfabètica ni temàtica. És necessiten sistemes d'indexació automàtics o gent al darrera per valorar els recursos i classificar-los per a la seva posterior recuperació selectiva. També són necessaris cercadors especialitzats, i d'àrees geogràfiques més delimitades, concretes, per exemple d'àmbit espanyol, català, etc.

Un camp que es pot desenvolupar és el de dotar d'una banda sonora apropiada als documents audiovisuals que no porten so associat, atorgant-los un dels seus components fonamentals. Es podrien vincular als documents originals com arxius adjunts que es pugin activar sempre que es consideri necessari. És un camp de treball que seria molt necessari per tal de dotar de context als documents audiovisuals mancats de so.

Com es pot observar, hi ha molt treball per a realitzar en un futur. A partir del coneixement a nivell descriptiu i didàctic dels recursos audiovisuals en format analògic o digital es pot obrir una línia d'investigació sobre la integració en materials educatius multimèdia, en entorns educatius diversos, especialment els no presencials; avaluar-ne els resultats, la participació dels alumnes i del professorat, el seu interès i la seva opinió. La revisió del contingut audiovisual del web, per tal de detectar tendències, i estudiar l'estabilitat dels recursos, especialment per si es poden emprar dins dels recursos oferts als estudiants per a ser consultats en línia, també és un camp de treball que queda obert.

El treball efectuat en aquest treball d'investigació, especialment la revisió del contingut audiovisual del web relacionat amb la química, ha requerit molt temps i dedicació i ha estat molt apassionant. Esperem que sigui una contribució útil a l'ensenyament-aprenentatge de la química i que pugui ser una bona font d'inspiració a tothom que tingui a bé consultar-lo.