



Programa de Doctorat en Societat de la Informació i el Coneixement

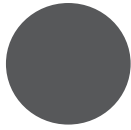
TESI DOCTORAL

Anàlisi de l'impacte i la repercussió dels recursos multimèdia en l'ensenyament i aprenentatge de la Multimèdia en entorns virtuals

Autora: Laura Porta i Simó
Directora: Dra. Roser Beneito i Montagut

Barcelona, 2011

*Al Pere i a la Sílvia
els meus dos grans tresors*





Agraiments

Agraïments

Feia temps que volia escriure els agraïments i no trobava el moment de fer-ho. Escriure aquest apartat significa la cloenda d'un llarg procés, de molts anys de treball i esforç però també d'entusiasme i il·lusió on han intervingut de manera directa o indirecta moltes persones.

Un procés que m'ha aportat molt pel que fa a experiència i aprenentatge professional i creixement personal. Ara bé, cal dir que no ha estat una feina fàcil i que tota sola no l'hauria pogut tirar endavant sense l'ajuda de moltes persones.

En primer lloc vull expressar el més sincer agraïment a la directora d'aquesta tesi, la doctora Roser Beneito. Sense la seva capacitat crítica, els seus comentaris, consells, directrius i revisions aquesta tesi no hauria pogut ser presentada.

Gràcies Roser, per la teva comprensió, paciència, per les llargues hores de conversa, pels centenars de correus electrònics intercanviats i per les xerrades improvisades al xat. Gràcies també per la teva presència, per ser-hi sempre i no deixar que mai em sentís sola en aquesta aventura. No només ets una excel·lent i rigorosa directora sinó una excel·lent persona. El que més em satisfà es que en aquest camí he guanyat una molt bona amiga.

Als estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació de la UOC, al Rafael i al Josep que m'han facilitat les condicions per a realitzar aquesta tesi doctoral. Gràcies per oferir-me participar en el projecte *e-treball* on he trobat les hores per a poder acabar d'escriure la memòria. I també a tots els professors i tècnics docents dels estudis pel vostre suport, interès i ajuda mostrat al llarg de la tesi doctoral. Perdoneu que no us mencionï explícitament però la llista seria massa llarga i no voldria descuidar-me a ningú. Us tinc a tots presents!

De manera especial, als meus companys i amics del GMMD pel recolzament infinit, per donar-me ànims, per les llargues hores compartint projectes, encàrrecs i il·lusions.

Al Ferran Giménez per embarcar-me en l'aventura del GMMD i donar-me la possibilitat de formar part d'aquest petit gran projecte. A ell li dec l'oportunitat d'haver-me introduït en l'apassionant i singular món de la Multimèdia.

Al Toni Marín amb el qui he tingut la sort de compartir durant més de 10 anys despatx i molt més que això. Per estar amb mi des del principi de la recerca i donar-me punts de vista molt valuosos que han enriquit el procés d'investigació.

Al César Córcoles per estar sempre a un clic i donar-me les estones d'esbarjo tan necessàries en un procés tan llarg. El seu esperit crític, la seva paciència, capacitat d'escolta i el qüestionar-ho tot ha permès l'avenç de la recerca.

Al Javier Melenchón pel seu recolzament infinit, per haver-me orientat sobre els mites i realitats de les tesis doctorals i expressar la seva valuosa opinió sobre el que estava intentant construir.

Al Carlos Casado per deixar-me aprendre del seu bon fer i contagiarme de la seva professionalitat.

A la Laia per ajudar-me amb la maquetació de la tesi doctoral i pel seu suport en la recta final.

Als companys del grup de recerca ITOL, Eugènia, José Antonio, Ferran, Roser, Javier, Toni, Montse, Germán i David. Gràcies per la vostra inestimable ajuda i llargues xerrades en grup. Amb tots he tingut l'oportunitat de compartir inquietuds al voltant de la recerca, llegir articles, discutir conceptes, tenir llargues reunions i també cafès i dinars.

A la Montse Guitert, per la seva confiança en oferir-me col·laborar en un projecte sobre noves tecnologies quan estava estudiant la Llicenciatura de Pedagogia i pel seu interès i amistat durant tots aquests anys.

Al Julià Minguillón pel seu recolzament en el començament de la tesi doctoral.

A l'Angel Juan pel seu assessorament en la part estadística.

Al Jordi Poveda per obrir-me les portes de la seva aula. Per la seva excel·lent predisposició, entusiasme i disponibilitat en tot moment.

Als estudiants per col·laborar de manera desinteressada en aquest procés de recerca.

A la Noemí Massaguer, al Josep Rivera, la Magda Lizano i la Lis Balcells per l'ajuda en la disposició dels materials didàctics a l'aula, per a què estiguessin cadascun d'ells en el format i lloc que calia.

A la Mireia Subirada per la revisió lingüística de la memòria de recerca.

A la Maria Pérez, l'Àngels Rius i a l'Anna Elena Guerrero per tot el suport en els tràmits burocràtics de dipòsit de la tesi doctoral.

A les meves amigues de tota la vida per oferir-me tants moments de lleure i distracció i alhora per comprendre i respectar totes les meves absències. Espero a partir d'ara estar més present en les vostres vides i no haver-vos de donar l'excusa que avui no puc quedar perquè he d'avançar amb la tesi.

A la meva inestimable amiga Teresa per ser-hi sempre i ajudar-me en tot moment en el meu camí personal i professional. Gràcies per ajudar-me a ser cada dia millor persona.

A la meva família de sempre i a l'actual, per la seva comprensió i suport durant tot aquest temps. A partir d'ara ja no haureu de preguntar-me més: Què ja estàs? Què falta molt? Quan acabaràs?

Als meus pares, per tot, pel seu suport incondicional, amor i sacrifici. Ells són els primers responsables que hagi arribat fins aquí. Gràcies per pensar que el millor regal que podíeu donar-me era l'educació.

A la Sílvia i al Gerard per tantes coses que no sabia per on començar. Qualsevol paraula que pugui dir serà insuficient. Pels seus consells, perquè han patit totes i cadascuna de les decisions que he pres al llarg d'aquesta tesi doctoral. Per ser com són, per contagiar-me la seva alegria, il·lusió i entusiasme per la vida.

L'agraïment més especial és pel Pere. Per la seva immensa generositat, paciència, comprensió i pel seu suport incondicional. Malgrat no hagi escrit cap línia d'aquesta tesi, és tan seva com meva. Gràcies perquè en els moments de decaiguda i feblesa, més forta era la seva embranzida. Des de dalt el cim veies com anava pujant i m'animaves dient-me que cada

cop faltava menys per arribar-hi. Finalment hem fet el cim! A partir d'ara sabré compensar-te amb escriure totes les hores robades.


I finalment, al Pau i l'Arnau per la il·lusió present i futura.

A tots i a cadascun de vosaltres, moltes gràcies!

Laura Porta i Simó

Barcelona, 29 de gener de 2011





Resum
Resumen
Abstract

Resum

La tesi doctoral que teniu a les mans ofereix una anàlisi de l'impacte i la repercussió dels recursos multimèdia en l'ensenyament i aprenentatge universitari de la Multimèdia en línia. Avui en dia, les noves tecnologies de la informació i la comunicació, i de manera especial la multimèdia, esdevenen cada vegada més importants en l'educació. Tot i això, el potencial dels recursos multimèdia per afavorir l'aprenentatge no s'utilitza de manera generalitzada. En la literatura s'observa poca recerca fonamentada empíricament en el camp de l'aprenentatge multimèdia. Es tracta d'un camp d'investigació jove que encara no ha estat completament explorat. En aquest treball de recerca justament ens interessa descobrir que succeeix quan incorporem principis d'aprenentatge multimèdia en els recursos docents en l'ensenyament-aprenentatge virtual de la Multimèdia.

En el camp de la ciència cognitiva trobem el marc de referència que ens justifica la fonamentació teòrica de l'ús de la multimèdia en l'ensenyament-aprenentatge. D'un temps ençà han aparegut teories d'aprenentatge multimèdia sustentades per la recerca empírica i, a partir d'aquestes teories, han sorgit uns principis d'aprenentatge multimèdia bàsics i avançats. Tot i que existeixen varies investigacions sobre aquests principis, es fa necessari dur a terme més estudis amb el propòsit d'analitzar aquests principis de manera combinada en un mateix material didàctic, en diferents entorns i modalitats d'ensenyament-aprenentatge i per diferents perfils d'estudiants.

Per a enfrontar-nos de manera empírica als interrogants que presenta la nostra recerca ho fem des d'un enfocament mixt que combina mètodes quantitius i qualitius.

La fase experimental es desenvolupa en tres moments: un primer, on comparem l'impacte de l'ús de recursos didàctics multimèdia i textuals en l'ensenyament en línia i presencial de la Multimèdia; un segon, on portem a terme una anàlisi de l'impacte i la repercussió de l'ús de materials didàctics multimèdia per l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en entorns virtuals; i, finalment, un tercer, on analitzem l'impacte i la repercussió de l'accés i la

navegació per una interfície visual en l'ensenyament virtual de la Multimèdia.

La principal conclusió que es deriva d'aquest treball de recerca és que els principis d'aprenentatge multimèdia bàsics i avançats aplicats als recursos docents són vàlids per l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en xarxa, tant des del punt de vista del rendiment acadèmic com de la satisfacció de l'estudiant.

No tenim la intenció de fer servir els resultats d'aquesta investigació com a conclusions totalment generalitzables a qualsevol situació educativa sinó que es tinguin en compte com a punt de partida de recerques posteriors.



Resumen

La tesis doctoral que obra en su poder ofrece un análisis del impacto y la repercusión de los recursos multimedia en la enseñanza y aprendizaje universitario de la Multimedia en línea. Hoy en día, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, y de manera especial la multimedia, se hacen cada vez más importantes en la educación. Aún así, la capacidad de los recursos multimedia para favorecer el aprendizaje no se utiliza de manera generalizada. En la literatura se observa escasa investigación fundamentada empíricamente en el campo del aprendizaje multimedia. Se trata de un campo de investigación joven que todavía no ha sido completamente explorado. En este trabajo de investigación justamente nos interesa descubrir qué sucede cuando incorporamos principios de aprendizaje multimedia en los recursos docentes en la enseñanza-aprendizaje virtual de la Multimedia.

En el campo de la ciencia cognitiva encontramos el marco de referencia que justifica la fundamentación teórica del uso de la multimedia en la enseñanza-aprendizaje. De un tiempo a esta parte han aparecido teorías de aprendizaje multimedia sustentadas por la investigación empírica y, a partir de estas teorías, han surgido unos principios de aprendizaje multimedia básicos y avanzados. A pesar de que existen varias investigaciones sobre estos principios, se hace necesario realizar más estudios con el propósito de analizar dichos principios de manera combinada en un mismo material didáctico, en diferentes entornos y modalidades de enseñanza-aprendizaje y para diferentes perfiles de estudiantes.

Nos enfrentamos de manera empírica a los interrogantes que presenta nuestra investigación desde un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos.

La fase experimental se desarrolla en tres momentos: un primero, donde comparamos el impacto del uso de recursos didácticos multimedia y textuales en la enseñanza en línea y presencial de la Multimedia; un segundo, donde llevamos a cabo un análisis del impacto y la repercusión del uso de materiales didácticos multimedia para la enseñanza-aprendizaje de la Multimedia en entornos virtuales; y, finalmente, un tercero, donde analizamos el impacto y la

repercusión del acceso y la navegación por una interfaz visual en la enseñanza virtual de la Multimedia.

La principal conclusión que se deriva de este trabajo de investigación es que los principios de aprendizaje multimedia básicos y avanzados aplicados a los recursos docentes son válidos para la enseñanza-aprendizaje de la Multimedia en red, tanto desde el punto de vista del rendimiento académico como de la satisfacción del estudiante.

No tenemos la intención de usar los resultados de esta investigación como conclusiones totalmente generalizables a cualquier situación educativa sino que se tengan en cuenta como punto de partida de investigaciones posteriores.



Abstract

The doctoral thesis you're holding offers an analysis of the impact and repercussion of multimedia resources in online Multimedia teaching in a higher education context. Currently, information and communication technologies and, especially multimedia have become very important in education. Even so, the potential that multimedia resources have to help learning is not commonly realized. What's more, in the literature we can find little research in the field of multimedia learning with an empirical basis. It is a young field for research that has not been entirely explored yet. It is precisely trying to learn what happens when incorporating multimedia learning principles to didactic resources in online learning of Multimedia that is of interest to us in this research work.

We find in the field of cognitive science the frame of reference that justifies the theoretical background for the use of multimedia in learning. Recently we have seen the emergence of multimedia learning theories based on empirical research and, from these theories, some basic and advanced principles of multimedia learning have arisen. Although there is some research on these principles it is necessary to carry out more studies with the purpose of analysing them when combined in one didactic material, in different environments and learning modalities and for different student profiles.

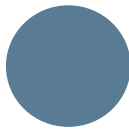
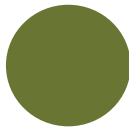
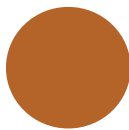
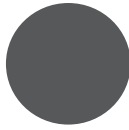
In order to face empirically the questions presented by our research we use a mixed approach that combines quantitative and qualitative methods.

The experimental phases are carried out in three steps: firstly, compare the impact of the use of multimedia and textual learning resources in online and face to face Multimedia education; secondly, carry out an analysis of the impact and repercussion of the use of multimedia didactic materials for teaching and learning Multimedia in a virtual learning environment; and, finally, analyse the impact and repercussion of a visual interface for access and navigation in Multimedia learning in a virtual environment.

The main conclusion derived from this work of research is that the basic and advanced principles of multimedia learning applied to learning resources are valid for the online teaching and learning of Multimedia both from the points of view of academic performance and student satisfaction.

We do not intend to use the results of this research as conclusions that can be generalized to any educational situation but we aim for them to be taken into account as a starting point for future researches.





Índex

Índex de continguts

AGRAÏMENTS	8
RESUM	14
RESUMEN	16
ABSTRACT	18
INTRODUCCIÓ	44
MARC TEÒRIC	58
Introducció	58
Capítol 1. Revisió de la literatura	59
Capítol 2. Aprenentatge multimèdia	66
2.1. Definició terminològica	66
2.2. Recerca prèvia sobre aprenentatge multimèdia	68
2.3. Arquitectura cognitiva	69
2.4. Teories d'aprenentatge multimèdia	71
Capítol 3. Principis d'aprenentatge multimèdia	77
3.1. Principi Multimèdia	77
3.2. Principi de Coherència	79
3.2.1. Principi de coherència 1	79
3.2.2. Principi de coherència 2	80
3.2.3. Principi de coherència 3	81
3.3. Principi de Redundància	83
3.4. Principi de Contigüitat	84

3.4.1. Principi de contigüitat espacial	85
3.4.2. Principi de contigüitat temporal	85
3.5. Principi de Senyalització	86
3.6. Principi de Modalitat	88
3.7. Principi de Segmentació	90
3.8. Principi de Pre-formació	93
3.9. Principi de Veu	95
3.10. Principi de Descobriment Guiat	96
3.11. Principi d'Exemples Elaborats	98
3.12. Principi d'Auto Explicació	100
3.13. Principi de Navegació	102
3.14. Principi de Mapa de Lloc	103
Capítol 4. Els recursos multimèdia per l'aprenentatge	107
4.1. La influència dels recursos multimèdia en el procés d'ensenyament-aprenentatge	110
4.2. Recursos multimèdia que capten l'atenció de l'estudiant	112
4.2.1. Ús de senyals per dirigir l'atenció cap al contingut important	112
4.2.2. Ús del color i contrastos com a senyals visuals de suport a l'atenció	113
4.2.3. Ús del color per millorar el rendiment de tasques complexes de recerca visual	113
4.2.4. Situar el text proper a les imatges que està descrivint	113
4.2.5. Evitar les distraccions visuals	113
4.3. Recursos multimèdia que activen els coneixement previs	114
4.3.1. Ús dels organitzadors comparatius avançats per	



estudiants amb coneixements previs rellevants	115
4.3.2. Ús dels organitzadors expositius avançats per estudiants amb pocs coneixements previs rellevants	115
4.3.3. Evitar els detalls seductius en les introduccions dels mòduls	115
4.4. Recursos multimèdia que minimitzen la càrrega cognitiva	116
4.4.1. Ús dels recursos multimèdia enlloc del text per representar contingut espacial	116
4.4.2. Planificar recursos multimèdia que siguin consistents en estil i baixos amb complexitat	117
4.4.3. Explicar recursos multimèdia complexos amb àudio	118
4.4.4. Utilitzar text o recursos multimèdia sols quan la informació és auto explicativa	118
4.4.5. Ensenyar els components d'un recurs multimèdia complex si es pretén aconseguir un aprenentatge profund	118
4.5. Recursos multimèdia que ajuden a construir models mentals	119
4.5.1. Ús de recursos multimèdia organitzatius per comunicar relacions qualitatives	119
4.5.2. Ús de recursos multimèdia per comunicar relacions quantitatives	119
4.5.3. Ús de recursos multimèdia transformatius per comunicar canvis en el temps o l'espai	120
4.5.4. Ús de recursos multimèdia interpretatius per comunicar relacions de causa i efecte	120
4.6. Recursos multimèdia que donen suport a la transferència de l'aprenentatge	120
4.6.1. Ús de recursos multimèdia representatius per promoure la transferència propera	121
4.6.2. Ús de recursos multimèdia per recolzar la comprensió del	

funcionament	121
4.6.3. Ús de recursos multimèdia per fer de les idees abstractes concretes	122
4.6.4. Ús d'exemples de contextos variats per facilitar la comprensió	122
4.6.5. Ús de recursos multimèdia per promoure l'aprenentatge inductiu	122
Conclusions	123
TREBALL DE CAMP	126
Introducció	126
Capítol 5. Metodologia d'investigació	128
5.1. Introducció	128
5.2. Justificació de l'opció metodològica	128
5.3. Experiments de la recerca	133
5.4. El procés metodològic seguit	134
5.5. Conclusions	139
Capítol 6. Contextualització del treball de camp	141
6.1. La Universitat Oberta de Catalunya	141
6.2. El <i>Graduado en Multimedia</i>	144
6.3. Les assignatures observades	150
Capítol 7. Experiment 1. Anàlisi comparatiu de l'impacte de l'ús de recursos didàctics multimèdia i textuais en l'ensenyament <i>online</i> i presencial de la Multimèdia	154
7.1. Introducció	154
7.2. Objectius de recerca	155
7.3. Pregunta de recerca i hipòtesis d'investigació	155



7.4. Descripció general de l'experiment	157
7.5. Material base d'aprenentatge	158
7.6. Població i mostra	164
7.7. Instruments de mesura	166
7.7.1. Proves d'avaluació	166
7.7.2. Qüestionari electrònic	167
7.8. Procediment	168
7.9. Anàlisi de resultats	171
7.9.1. Rendiment acadèmic	172
7.9.2. Satisfacció dels estudiants	175
7.10. Conclusions	192
Capítol 8. Experiment 2. Anàlisi de l'impacte i la repercussió de l'ús de materials didàctics per a l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en entorns virtuals d'aprenentatge	198
8.1. Introducció	198
8.2. Objectius de recerca	200
8.3. Pregunta de recerca i hipòtesis d'investigació	200
8.4. Descripció general de l'experiment	202
8.5. Material base d'aprenentatge	203
8.6. Univers, població i mostra	215
8.7. Instruments de mesura	217
8.7.1. Qüestionari als estudiants	218
8.7.2. Entrevistes individuals semiestructurades i focalitzades a estudiants	222
8.7.3. Proves d'avaluació	224

8.8. Procediment	226
8.9. Anàlisi de resultats	231
8.9.1. Rendiment acadèmic	231
8.9.2. Satisfacció dels estudiants	246
8.9.3. Experiència d'aprenentatge dels estudiants	283
8.10. Conclusions	294
Capítol 9. Experiment 3. Anàlisi de l'impacte i la repercussió de l'accés i navegació per una interfície visual en l'ensenyament virtual de la Multimèdia	300
9.1. Introducció	300
9.2. Objectius de recerca	302
9.3. Pregunta de recerca i hipòtesis d'investigació	302
9.4. Descripció general de l'experiment	304
9.5. Material base d'aprenentatge	305
9.6. Població i mostra	308
9.7. Instruments de mesura	310
9.7.1. Proves d'avaluació	311
9.7.2. Qüestionaris als estudiants	312
9.7.3. Entrevistes individuals semiestructurades i focalitzades a estudiants	314
9.8. Procediment	315
9.9. Anàlisi de resultats	318
9.9.1. Rendiment acadèmic: qualificacions acadèmiques i nivell de participació	319
9.9.2. Satisfacció dels estudiants	330
9.9.3. Experiència d'aprenentatge dels estudiants	336

9.10. Conclusions	345
CONCLUSIONS	350
Capítol 10. Conclusions de la recerca	350
10.1. Conclusions	350
10.2. Aportacions destacades	357
10.3. Futures línies d'investigació	359
BIBLIOGRAFIA	366
ANNEXOS	384

Índex de figures

Figura 1. Teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia	73
Figura 2. Espai d'ensenyament-aprenentatge de l'aula virtual	143
Figura 3. Model educatiu de la UOC	144
Figura 4. Àmbits de coneixement del GMMD	145
Figura 5. El material didàctic inclou text i gràfics	160
Figura 6. Aquest gràfic mostra que la recta ve definida per dos valors: a i b	160
Figura 7. Exemple d'una recta caracteritzada per ρ_1 y θ_1 i un punt sol	161
Figura 8. Mostra de la transformada de Hough d'una imatge binària a través d'una simulació	161
Figura 9. Il·lustra una recta i els seus paràmetres ρ_1 i θ_1	162
Figura 10. Es presenta la funció sinusoidal	162
Figura 11. Una recta es pot especificar mitjançant dos valors: ρ y θ	163
Figura 12. Esquerra: Una recta. Dreta: quatre punts de la recta en l'espai de Hough	163
Figura 13. Distribució de les qualificacions obtingudes amb el material didàctic multimèdia i textual a la UOC	173
Figura 14. Distribució de les qualificacions obtingudes amb el material didàctic multimèdia i textual a La Salle	173
Figura 15. Distribució de les qualificacions obtingudes amb material multimèdia a la UOC i La Salle	174
Figura 16. Distribució de les qualificacions obtingudes amb material textual a la UOC i La Salle	175
Figura 17. Adequació dels materials didàctics multimèdia i textuals a la UOC	176
Figura 18. Adequació dels materials didàctics multimèdia i textuals a La Salle	177



Figura 19. Adequació dels materials multimèdia a la UOC i La Salle	177
Figura 20. Adequació dels materials textuais a la UOC i La Salle	178
Figura 21. Facilitació de l'aprenentatge per l'ús de recursos multimèdia contra textuais a la UOC	179
Figura 22. Facilitació de l'aprenentatge per l'ús de recursos multimèdia contra textuais a La Salle	179
Figura 23. Facilitació de l'aprenentatge per l'ús de recursos multimèdia a la UOC i La Salle	180
Figura 24. Facilitació de l'aprenentatge per l'ús de recursos textuais a la UOC i La Salle	180
Figura 25. Situar gràfics i fòrmules matemàtiques després del text facilita la comprensió a la UOC	181
Figura 26. Situar gràfics i fòrmules matemàtiques facilita la comprensió a La Salle	182
Figura 27. Situar gràfics després del text facilita la comprensió a la UOC i La Salle	182
Figura 28. Situar fòrmules matemàtiques després del text facilita la comprensió a la UOC i La Salle	183
Figura 29. Utilitat de les paraules clau senyalades en el material a la UOC i La Salle	184
Figura 30. Localització dels conceptes clau en els materials multimèdia i textuais a la UOC	184
Figura 31. Localització dels conceptes clau en els materials multimèdia i textuais a La Salle	185
Figura 32. Localització dels conceptes clau en els materials multimèdia a la UOC i La Salle	185
Figura 33. Localització dels conceptes clau en els materials textuais a la UOC i La Salle	186
Figura 34. L'aplicació interactiva ajuda a comprendre la transformada de Hough a la UOC i La Salle	187
Figura 35. Resolució de les activitats amb els materials multimèdia i textuais a la UOC	187
Figura 36. Resolució de les activitats amb els materials multimèdia i textuais a La Salle	188
Figura 37. Resolució de les activitats amb els materials multimèdia a la UOC i La Salle	188

Figura 38. Resolució de les activitats amb els materials textuais a la UOC i La Salle	189
Figura 39. Valoració dels materials multimèdia i textuais a la UOC	190
Figura 40. Valoració dels materials multimèdia i textuais a La Salle	190
Figura 41. Valoració dels materials multimèdia a la UOC i La Salle	191
Figura 42. Valoració dels materials textuais a la UOC i La Salle	191
Figura 43. Clip de vídeo insertat en el material didàctic	205
Figura 44. El clip de vídeo està situat immediatament després del text al qual fa referència	205
Figura 45. El clip de vídeo inclou veu narrada	206
Figura 46. Remarca les parts importants del text	206
Figura 47. El clip de vídeo és presentat amb segments	207
Figura 48. Mostra diferents tipus de plans	207
Figura 49. El clip de vídeo inclou una veu amb accent humà estàndard	208
Figura 50. El clip de vídeo permet explorar i descobrir informació associada	208
Figura 51. Mostra la distribució dels elements del paisatge en base a la llei dels terços	209
Figura 52. Representació del tractament diferencial que pot rebre un mateix tema en fotografia i en vídeo	209
Figura 53. Mostra les relacions entre la composició, la planificació, el ritme, les preses i els plans amb fotografia i vídeo	210
Figura 54. Mostra els canvis d'il·luminar una escena	210
Figura 55. En aquest exemple la interacció entre les imatges de nens afectats pel síndrome de l'X-Fràgil i la cançó adquireix una forta càrrega simbòlica	211
Figura 56. El clip compara les diferències entre presa i pla	211
Figura 57. La informació sobre la distribució mundial dels sistemes de vídeo només s'oferia de manera gràfica	212
Figura 58. Clips de vídeo relacionats amb l'enfocament	212



Figura 59. El clip il·lustra els vectors gràfics, direccionals i de moviment	213
Figura 60. Clips de vídeo amb informació associada sobre composició del paisatge	213
Figura 61. Mostra plans partint de la duració temporal i informació associada	214
Figura 62. Explica els plans narratius	214
Figura 63. En aquest clip de vídeo utilitzem l'encadenat per a treballar l'el·lipsi	214
Figura 64. Distribució de les qualificacions acadèmiques dels grups 1 i 2	232
Figura 65. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats 1 i 2 del grup 1	233
Figura 66. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats 1 i 3 del grup 1	234
Figura 67. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats 2 i 3 del grup 1	234
Figura 68. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats 1 i 2 del grup 2	235
Figura 69. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats 1 i 3 del grup 2	236
Figura 70. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats 2 i 3 del grup 2	236
Figura 71. Nombre d'estudiants que van estudiar amb textual, multimèdia o ambdós formats	237
Figura 72. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats 1 i 2 realitzades amb material textual o multimèdia	238
Figura 73. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats realitzades amb material textual o textual i/o multimèdia	238
Figura 74. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats realitzades amb material multimèdia o textual i/o multimèdia	239
Figura 75. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats pràctiques realitzades amb material textual o multimèdia	240
Figura 76. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats teòriques	

realitzades amb material textual o multimèdia	240
Figura 77. Distribució de les qualificacions acadèmiques de l'activitat 1 realitzada amb material textual o multimèdia	241
Figura 78. Distribució de les qualificacions acadèmiques de l'activitat 2 realitzada amb material textual o multimèdia	242
Figura 79. Distribució de les qualificacions acadèmiques de la pràctica 1 realitzada amb material textual o multimèdia	243
Figura 80. Distribució de les qualificacions acadèmiques de la pràctica 2 realitzada amb material textual o multimèdia	243
Figura 81. Distribució de les qualificacions acadèmiques de la teòrica 1 realitzada amb material textual o multimèdia	244
Figura 82. Distribució de les qualificacions acadèmiques de la teòrica 2 realitzada amb material textual o multimèdia	245
Figura 83. La utilitat dels materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1 i 2	248
Figura 84. Els materials didàctics multimèdia i textual són adequats per comprendre els mòduls 1 i 2	249
Figura 85. Els materials didàctics textuals i multimèdia dels mòduls 1 i 2 faciliten l'aprenentatge i l'assimilació dels continguts	250
Figura 86. Satisfacció amb els materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1 i 2	250
Figura 87. Els materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1 i 2 han facilitat la realització de l'activitat teòrica i pràctica	251
Figura 88. Valoració dels materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1 i 2	251
Figura 89. La utilitat dels materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 3 i 4	253
Figura 90. Els materials didàctics multimèdia i textuals són adequats per a comprendre els mòduls 3 i 4	253



Figura 91. Els materials didàctics i textuais dels mòduls 3 i 4 han facilitat l'aprenentatge i l'assimilació dels continguts	254
Figura 92. Satisfacció amb els materials didàctics multimèdia i textuais amb els mòduls 3 i 4	254
Figura 93. Els materials didàctics i textuais dels mòduls 3 i 4 faciliten la realització de l'activitat teòrica i pràctica	255
Figura 94. Valoració dels materials didàctics multimèdia i textuais dels mòduls 3 i 4	255
Figura 95. La utilitat dels materials didàctics multimèdia i textuais dels mòduls 1, 2, 3 i 4	257
Figura 96. Els materials didàctics multimèdia i textuais han estat adequats per a comprendre els mòduls 1, 2, 3 i 4	258
Figura 97. Els materials didàctics multimèdia i textuais dels mòduls 1, 2, 3 i 4 han facilitat l'aprenentatge i l'assimilació del contingut	258
Figura 98. Satisfacció amb els materials didàctics multimèdia i textuais dels mòduls 1, 2, 3 i 4	259
Figura 99. Els materials didàctics multimèdia i textuais dels mòduls 1, 2, 3 i 4 han facilitat la realització de les activitats pràctiques i teòriques	259
Figura 100. Valoració global dels materials didàctics multimèdia i textuais dels mòduls 1, 2, 3 i 4	260
Figura 101. Utilitat de la posició dels elements multimèdia propers al text per la comprensió dels continguts dels mòduls 1 i 2	262
Figura 102. Utilitat de la posició dels elements multimèdia propers al text per la comprensió dels continguts dels mòduls 3 i 4	262
Figura 103. Utilitat de la senyalització amb negreta dels conceptes més importants dels mòduls 1 i 2	263
Figura 104. Utilitat de la senyalització amb negreta dels conceptes més importants dels mòduls 3 i 4	264

Figura 105. La veu narrada dels clips de vídeo facilita l'aprenentatge dels mòduls 1 i 2	265
Figura 106. La veu narrada dels clips de vídeo facilita l'aprenentatge dels mòduls 3 i 4	265
Figura 107. Informació irrellevant en els mòduls 1 i 2	266
Figura 108. Informació irrellevant en els mòduls 3 i 4	267
Figura 109. Controlar el ritme de la presentació dels clips de vídeo facilita la comprensió dels continguts dels mòduls 1 i 2	268
Figura 110. Controlar el ritme de la presentació dels clips de vídeo facilita la comprensió dels continguts dels mòduls 3 i 4	268
Figura 111. Utilitat docent d'explicar primer els conceptes bàsics i després els procediments més complexes en els mòduls 1 i 2	269
Figura 112. Utilitat docent d'explicar primer els conceptes bàsics i després els procediments més complexes en els mòduls 3 i 4	270
Figura 113. Utilitat didàctica de les simulacions i aplicacions interactives que incorporen guiatge en el procés de descoberta dels mòduls 1 i 2	271
Figura 114. Utilitat didàctica de les simulacions i aplicacions interactives que incorporen guiatge en el procés de descoberta dels mòduls 3 i 4	271
Figura 115. La incorporació d'exemples elaborats al principi del mòdul facilita la comprensió dels continguts dels mòduls 1 i 2	272
Figura 116. La incorporació d'exemples elaborats al principi del mòdul facilita la comprensió dels continguts dels mòduls 3 i 4	273
Figura 117. Generar les pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge millora l'assimilació del contingut dels mòduls 1 i 2	274
Figura 118. Generar les pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge millora l'assimilació del contingut dels mòduls 3 i 4	274
Figura 119. Material emprat per l'estudi dels mòduls 5 i 6	276



Figura 120. Material utilitzat per la primera lectura del material didàctic	276
Figura 121. Material utilitzat per reforçar alguns dels continguts del material didàctic	277
Figura 122. Material utilitzat pel repàs dels contingut del material didàctic	278
Figura 123. Motius pels quals els estudiants no van fer servir els materials multimèdia	279
Figura 124. Avantatges dels materials didàctics multimèdia respecte els textuais	280
Figura 125. Avantatges dels materials didàctics textuais respecte els multimèdia	281
Figura 126. Actitud dels estudiants davant els materials didàctics	281
Figura 127. Lectura dels materials didàctics	282
Figura 128. Preferències del tipus de material didàctic	282
Figura 129. Interfície visual d'aprenentatge	306
Figura 130. Representa de manera visual les relacions entre els recursos d'aprenentatge	307
Figura 131. Es mostren els criteris d'avaluació de cada activitat i pràctica i el calendari de cada una d'elles	307
Figura 132. Cada activitat conté el seu enunciat i els recursos didàctics necessaris per a poder-la desenvolupar	308
Figura 133. Els colors del contorn del cercle i el rectangle indiquen si l'activitat i/o pràctica està realitzada, superada o suspesa	317
Figura 134. Mitjana de les qualificacions de la pràctica 1 del grup control i experimental	320
Figura 135. Distribució de les qualificacions de la pràctica 1 del grup control i experimental	321
Figura 136. Mitjana de les qualificacions de la pràctica 2 del grup control i experimental	321

Figura 137. Distribució de les qualificacions de la pràctica 2 del grup control i experimental	322
Figura 138. Mitjana de les qualificacions de la pràctica 1 i 2 del grup experimental	322
Figura 139. Distribució de les qualificacions de la pràctica 1 i 2 del grup experimental	323
Figura 140. Mitjana de les qualificacions de la pràctica 1 i 2 del grup control	323
Figura 141. Distribucions de les qualificacions de la pràctica 1 i 2 del grup control	324
Figura 142. Mitjanes de les qualificacions de les pràctiques 1 i 2 del grup control i experimental	324
Figura 143. Nombre d'activitats optatives entregades vinculades a la pràctica 1 pel grup control i experimental	325
Figura 144. Distribució del nombre d'activitats optatives presentades amb la pràctica 1 en el grup control i experimental	326
Figura 145. Nombre d'activitats optatives relacionades amb la pràctica 2 entregades pel grup control i experimental	326
Figura 146. Distribució del nombre d'activitats optatives presentades amb la pràctica 2 en el grup control i experimental	327
Figura 147. Nombre d'activitats voluntàries vinculades a la pràctica 1 i 2 del grup control i experimental	328
Figura 148. Nombre d'activitats optatives entregades vinculades a la pràctica 1 i 2 al transcurs de tres semestres	329



Índex de taules

Taula 1. Funcions comunicatives dels recursos multimèdia	108
Taula 2. Funcions psicològiques dels recursos multimèdia	109
Taula 3. Taula-Resum del procés metodològic seguit	137
Taula 4. Tipus de crèdit del <i>Graduado en Multimedia</i>	146
Taula 5. Pla d'estudis del <i>Graduado en Multimedia</i>	146
Taula 6. Assignatures optatives del <i>Graduado en Multimedia</i>	148
Taula 7. Assignatures de lliure elecció del <i>Graduado en Multimedia</i>	148
Taula 8. Titulacions progressives del <i>Graduado en Multimedia</i>	149
Taula 9. Població inicial de l'estudi (Capítol 7)	164
Taula 10. Mediana d'edat dels subjectes (Capítol 7)	165
Taula 11. Gènere dels subjectes (Capítol 7)	165
Taula 12. Estudiants que van participar en l'experiment (Capítol 7)	165
Taula 13. Fases seguides en l'experiment (Capítol 7)	168
Taula 14. Nombre de subjectes que participen en l'experiment 1 (Capítol 8)	216
Taula 15. Nombre de subjectes que participen en l'experiment 2 (Capítol 8)	216
Taula 16. Nombre de subjectes que participen en l'experiment 3 (Capítol 8)	216
Taula 17. Edat dels subjectes (Capítol 8)	217
Taula 18. Gènere dels subjectes (Capítol 8)	217
Taula 19. Fases seguides en la recerca (Capítol 8)	226
Taula 20. Disposició dels materials didàctics en funció de l'aula (Capítol 8)	228
Taula 21. Activitats dels estudiants associades als mòduls didàctics (Capítol 8)	230

Taula 22. Nombre de subjectes que van participar en l'experiment (Capítol 9)	309
Taula 23. Edat dels subjectes que van participar en l'experiment (Capítol 9)	310
Taula 24. Gènere dels subjectes que van participar en l'experiment (Capítol 9)	310
Taula 25. Fases seguides en la investigació (Capítol 9)	315
Taula 26. Nombre d'activitats optatives entregades vinculades a la pràctica 1 i 2 al transcurs de tres semestres (Capítol 9)	328

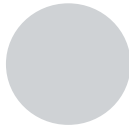
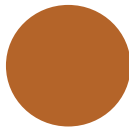


Índex Annexos

Annex 1. Article <i>Establishing a Framework for Evaluating the Impact of Educational Multimedia Resources in a Virtual Learning Environment</i>	384
Annex 2. Experiment 1. Enunciat de la pràctica <i>Transformaciones geométricas</i>	392
Annex 3. Experiment 1. Enunciat de la pràctica <i>Detección de rectas con la transformada de Hough</i>	393
Annex 4. Experiment 1. Qüestionari de satisfacció del material didàctic <i>Transformaciones geométricas</i>	394
Annex 5. Experiment 1. Qüestionari de satisfacció del material didàctic <i>Detección de rectas con la transformada de Hough</i>	395
Annex 6. Experiment 1. Anàlisi estadístic sobre la satisfacció i el rendiment acadèmic dels estudiants	397
Annex 7. Experiment 2. Qüestionari de satisfacció dels recursos didàctics multimèdia dels mòduls 1 i 2	403
Annex 8. Experiment 2. Qüestionari de satisfacció dels recursos didàctics textuals dels mòduls 1 i 2	410
Annex 9. Experiment 2. Qüestionari de satisfacció dels recursos didàctics multimèdia dels mòduls 3 i 4	415
Annex 10. Experiment 2. Qüestionari de satisfacció dels recursos didàctics textuals dels mòduls 3 i 4	422
Annex 11. Experiment 2. Qüestionari de satisfacció dels recursos didàctics multimèdia i/o textuals dels mòduls 5 i 6	427
Annex 12. Experiment 2. Exemple de graella de validació dels qüestionaris de satisfacció	432
Annex 13. Experiment 2. Guió de l'entrevista	441
Annex 14. Experiment 2. Transcripció de les entrevistes	443
Annex 15. Experiment 2. Categorització de les entrevistes	496

Annex 16. Experiment 2. Enunciat de l'activitat teòrica 1	510
Annex 17. Experiment 2. Enunciat de l'activitat pràctica 1	515
Annex 18. Experiment 2. Enunciat de l'activitat teòrica 2	519
Annex 19. Experiment 2. Enunciat de l'activitat pràctica 2	522
Annex 20. Experiment 2. Enunciat de l'activitat teòrica 3	526
Annex 21. Experiment 2. Enunciat de l'activitat pràctica 3	531
Annex 22. Experiment 2. Anàlisi estadístic sobre el rendiment acadèmic dels estudiants	534
Annex 23. Experiment 2. Anàlisi estadístic sobre la satisfacció dels estudiants	538
Annex 24. Experiment 3. Enunciat de l'activitat 1	542
Annex 25. Experiment 3. Enunciat de l'activitat 2	543
Annex 26. Experiment 3. Enunciat de l'activitat 3	544
Annex 27. Experiment 3. Enunciat de l'activitat 4	545
Annex 28. Experiment 3. Enunciat de la pràctica final	546
Annex 29. Experiment 3. Graella de validació del qüestionari de satisfacció	548
Annex 30. Experiment 3. Qüestionari de satisfacció	555
Annex 31. Experiment 3. Guió de l'entrevista	559
Annex 32. Experiment 3. Transcripció de les entrevistes	561
Annex 33. Experiment 3. Categorització de les entrevistes	600
Annex 34. Experiment 3. Anàlisi estadístic sobre el rendiment acadèmic dels estudiants	612







Introducció

Introducció

La present tesi doctoral és fruit d'un conjunt de situacions vitals que marquen la meua motivació per a emprendre-la. L'interès per l'ensenyament-aprenentatge és el denominador comú de la meua trajectòria personal, acadèmica i professional.

El meu pas per la Facultat de Psicologia i Ciències de l'Educació Blanquerna em va despertar la curiositat per la innovació educativa, per descobrir noves maneres d'ensenyar i aprendre, en definitiva, va revelar-me una nova manera d'entendre la pedagogia.

Mentre estava cursant la llicenciatura de Pedagogia vaig tenir l'oportunitat de participar en el Projecte Astrolabi liderat per la Fundació Jaume Bofill i la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Aquest projecte havia nascut amb la voluntat d'analitzar l'ús que fan els centres d'ensenyament primari i secundari de Catalunya de les noves tecnologies de la informació i la comunicació. Amb la participació en aquest projecte vaig veure que la tecnologia educativa era un àmbit emergent i que ràpidament s'aniria estenent a totes les institucions educatives.

Seguint amb aquest teixit d'influències, l'any 2000 vaig tenir la sort d'entrar a treballar a la Universitat Oberta de Catalunya, més concretament, en el títol propi *Graduado en Multimedia*¹. Com a professora poc a poc vaig adonar-me de les immenses possibilitats que tenia la multimèdia² com a vehicle de comunicació dels processos d'ensenyament-aprenentatge. Tenia l'oportunitat de lligar el coneixement tecnològic i la seva aplicació pràctica i didàctica al servei de l'aprenentatge dels estudiants. Així doncs, el binomi entre la multimèdia i l'educació se'm presentava com tot un repte per aclarir idees i presentar propostes innovadores, pràctiques i interessants.

¹ Parlem de Multimèdia quan ens referim als estudis de grau de caràcter interdisciplinari que tenen per objectiu formar professionals que disposin d'una base sòlida en el camp científic-tecnològic, del disseny i de la gestió.

² Entenem per multimèdia l'ús de diferents mitjà (text, imatge, animació, vídeo i so) en la presentació de la informació.

Més endavant - i amb la intenció de formalitzar tot el coneixement que anava adquirint a través de l'experiència professional - vaig cursar el Màster Internacional en e-Learning de la UOC. En aquest màster corroborava que entre les noves tecnologies i l'aprenentatge hi havia punts d'intersecció que es trobaven entre el disseny i desenvolupament tecnològic i el disseny i desenvolupament formatiu.

Tot aquest cúmul de circumstàncies han anat dibuixant l'objecte d'estudi que s'aborda en aquest treball de recerca que conflueix en la intersecció de dos àmbits: la multimèdia i l'e-learning. La raó bàsica i fonamental per la qual em trobo en aquests moments redactant la tesi doctoral és per intentar lligar el coneixement educatiu i tecnològic, la vessant didàctica amb la vessant multimèdia.

És comunament acceptat que les noves tecnologies i especialment la multimèdia juguen un rol cada vegada més important en l'educació. Els entusiastes del futur de l'educació dibuixen escenaris on l'educació *online* i les universitats virtuals tindran un paper cada vegada més importants.

L'educació ha estat una de les principals beneficiàries del progrés de la multimèdia. La proliferació de la multimèdia, la penetració de les connexions de banda ampla i la integració del vídeo, el so i l'animació en els sistemes textuais han permès abastar tots els *media* i oferir entorns d'aprenentatge més rics en interactivitat. El desplegament de la multimèdia interactiva pot associar-se a l'aparició de la web i a l'emergència de l'aprenentatge *online*.

La introducció de les tecnologies de la informació i la comunicació suposa un canvi metodològic en l'ensenyament universitari que afecta la manera d'entendre i desenvolupar el procés d'ensenyament i aprenentatge en tots els àmbits i també en el de la Multimèdia.

La pròpia evolució de la societat de la informació ens condueix de manera ineludible a un canvi de paradigma en l'educació. La formació en l'entorn virtual s'ha caracteritzat per considerar a l'estudiant com a centre i autor del seu propi procés d'aprenentatge.



La multimèdia també ha provocat canvis en el procés d'aprenentatge en línia. En els recursos docents que incorporen elements multimèdia interactius, l'estudiant deixa de tenir una actitud passiva per adoptar un rol actiu en el seu procés d'aprenentatge. En aquest escenari la multimèdia no pretén substituir els tradicionals mètodes d'aprenentatge sinó ser un element que enriqueixi aquest procés d'ensenyament-aprenentatge.

Aquest nou paradigma ens permet ensenyar multimèdia de manera diferent a la presencial, en un entorn d'aprenentatge virtual donant una nova orientació al caràcter formatiu de la Multimèdia.

Els materials didàctics es converteixen en una peça clau en aquest nou escenari docent. La virtualització de l'aprenentatge ofereix un marc idoni per a dissenyar, desenvolupar i implementar continguts docents que incorporin elements multimèdia.

Els avenços en la tecnologia han introduït canvis importants en el desenvolupament de materials didàctics i en l'evolució de les interaccions que tenen lloc durant el procés d'aprenentatge. No obstant això, i degut a les urgències de virtualització dels continguts, bona part d'aquests materials didàctics s'han dissenyat seguint els principis de la seqüencialitat i sense tenir en compte principis d'aprenentatge multimèdia. Malauradament, no s'ha tret partit de les potencialitats que aporta la multimèdia i la immensa majoria dels que s'han fet es basen en text i en alguns casos en text i gràfics. Es fa necessari enriquir els materials educatius amb contingut multimèdia per tal d'augmentar la capacitat d'interacció de l'estudiant amb els materials didàctics. Quan els recursos multimèdia siguin utilitzats com a eines de suport en l'àmbit de l'educació virtual, el seu disseny exigirà fonaments teòrics de l'educació que en garanteixin l'aprenentatge.

Tanmateix, convé ressaltar que la multimèdia és capaç d'adaptar-se a les característiques de l'aprenentatge humà. Actualment l'aprenentatge es considera un procés actiu, constructiu, acumulatiu i dirigit cap a competències. Des d'una perspectiva constructivista de l'aprenentatge humà, la multimèdia ofereix uns avantatges específics. Els clips de vídeo permeten presentar situacions autèntiques d'aprenentatge que poden motivar l'estudiant i situar d'una manera adequada l'aprenentatge. Els gràfics estàtics i les animacions fan la

presentació de la informació més concreta i realista i permeten visualitzar una situació d'aprenentatge. La combinació d'imatges i narració permet la presentació de la informació a través de diferents canals sensorials. Finalment, les simulacions permeten una exploració de l'aprenentatge en la qual l'estudiant pot manipular una aplicació i observar-ne els resultats. Fins ara la multimèdia promet canviar l'aprenentatge de manera fonamental però malauradament la investigació empírica no ha recolzat massa aquesta expectativa.

Així doncs, la conveniència de la introducció de la multimèdia en l'ensenyament universitari en xarxa és un fet inqüestionable i se'ns presenta com una eina eficaç per estimular processos d'ensenyament i aprenentatge de la Multimèdia. Per aquest motiu, l'anàlisi didàctic dels recursos multimèdia es fa necessari perquè siguin ben utilitzats en el context educatiu.

La selecció del treball de camp està molt lligada amb el meu exercici professional i lloc de treball actual, en uns estudis de Multimèdia d'una universitat *online* que fa un ús intensiu de les noves tecnologies de la informació i la comunicació amb la visió constant d'innovar en els processos d'ensenyament-aprenentatge.

No pretenem fer servir els resultats d'aquesta recerca com a conclusions totalment generalitzables a qualsevol situació educativa, sinó que la nostra intenció es deixar la porta oberta a què aquests resultats es tinguin en compte a l'hora d'iniciar recerques posteriors.

Una vegada exposades la motivació i la justificació que ens han conduït a concretar l'objecte d'estudi, tot seguit volem delimitar i formular la problemàtica que pretenem investigar.

Durant centenars d'anys els missatges verbals, ja siguin les explicacions orals o els llibres de text, han estat el mitjà principal per transmetre coneixement als estudiants. Tot i que la comunicació verbal és una poderosa eina per l'aprenentatge, actualment s'exploren altres formes d'anar més enllà dels materials purament textuals. Una alternativa és l'ús de recursos multimèdia a partir dels quals els estudiants aprenen des de informació audiovisual. Avui en dia, els elements audiovisuals adopten una gran rellevància. Internet és ple de continguts

que combinen paraules i imatges. Les pàgines web estan plenes de color, so, moviment i efectes visuals. Però malgrat això, no es trasllada automàticament als recursos didàctics.

El potencial dels recursos multimèdia per afavorir l'aprenentatge no s'utilitza de manera generalitzada. En la gran majoria de materials didàctics és inexistent i en altres trobem recursos molt rics però amb l'objectiu de motivar a l'estudiant, no de millorar el seu aprenentatge. També trobem casos en què s'utilitza material didàctic amb recursos multimèdia però els resultats acadèmics no són els desitjats. Podria ser que els recursos multimèdia fossin mers elements decoratius i en comptes de facilitar l'aprenentatge l'obstaculitzessin. No obstant, al marge de totes aquestes limitacions, cada vegada hi ha més consens sobre el potencial didàctic dels recursos multimèdia.

En la literatura s'observa poca recerca fonamentada empíricament en el camp de l'aprenentatge multimèdia. Tot i que actualment existeixen alguns intents per aglutinar tota la recerca feta en aquest àmbit, es tracta d'un camp d'investigació jove que encara no ha estat completament explorat.

Encara que sí s'han realitzat diverses investigacions sobre principis d'aprenentatge multimèdia bàsics i avançats es fa necessari dur a terme més estudis amb el propòsit d'analitzar els principis d'aprenentatge multimèdia de manera combinada en un mateix material didàctic, en diferents entorns i modalitats d'ensenyament-aprenentatge i per diferents perfils d'estudiants.

Tanmateix, els experiments duts a terme en el camp de l'aprenentatge multimèdia ocorren en situacions en les que es treballa de forma presencial. En la nostra recerca apliquem els principis d'aprenentatge multimèdia en entorns d'ensenyament-aprenentatge virtual.

En aquest treball d'investigació el que realment ens interessa descobrir és el que succeeix quan incorporem els principis d'aprenentatge multimèdia en un entorn virtual d'ensenyament de la Multimèdia.

D'acord amb aquesta premissa, a continuació exposarem els objectius de la recerca i les qüestions i hipòtesis que guiaran la nostra investigació.

En primer lloc, pretenem explorar l'impacte dels recursos docents multimèdia i textuais en el procés d'aprenentatge aplicant els principis d'aprenentatge multimèdia en l'ensenyament de la Multimèdia en xarxa i presencial. El **primer objectiu** que pretenem assolir és analitzar i contrastar experimentalment les possibles diferències de rendiment acadèmic i satisfacció promogudes per recursos didàctics multimèdia i textual en entorns d'aprenentatge presencials i virtuals.

En segon lloc, volem investigar l'impacte i la repercussió dels principis d'aprenentatge multimèdia en l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en entorns virtuals d'aprenentatge. El **segon objectiu** que ens formulem és analitzar i comparar l'efectivitat dels principis d'aprenentatge multimèdia bàsics i avançats en l'ensenyament virtual de la Multimèdia.

En tercer lloc, pretenem esbrinar l'impacte i la repercussió de l'accés i navegació per recursos multimèdia en entorns virtuals d'aprenentatge visuals i interactius. El **tercer objectiu** que ens hem fixat és analitzar i contrastar experimentalment les possibles diferències de rendiment i satisfacció promogudes en funció de la plataforma d'aprenentatge per la qual es navega i s'accedeix als recursos docents.

En sintonia amb els objectius de recerca marcats, les **qüestions** inicials que guiaran el procés d'investigació són les següents:

La **primera pregunta** es concreta en:

Els recursos didàctics multimèdia són més efectius que els recursos didàctics textuais en termes de rendiment acadèmic i satisfacció tant en l'ensenyament virtual com en el presencial?

La **segona pregunta** es formula de la següent manera:

Quan s'apliquen els principis d'aprenentatge multimèdia als materials didàctics per l'ensenyament de la Multimèdia *online* milloren els resultats acadèmics i la satisfacció dels estudiants?

I, finalment, la **tercera pregunta** és la següent:

L'accés als recursos docents i la navegació per l'espai d'aprenentatge de manera visual afavoreix l'aprenentatge en termes de rendiment acadèmic i satisfacció?

'Les hipòtesis es presenten en forma de respostes plausibles a les preguntes que l'investigador formula. Són, per dir-ho així, unes respostes provisionals i relativament sumàries, que han d'orientar el treball de recollida i d'anàlisi de les dades i que alhora caldrà comprovar, corregir i aprofundir a partir d'aquesta anàlisi' (Quivy, 1995).

Les **hipòtesis** que plantegem en un primer tempteu de resposta les descrivim a continuació.

En primer lloc, les hipòtesis formulades per a donar resposta a la **primera pregunta** són:

La **primera hipòtesi** afirma que en un entorn virtual i presencial d'aprenentatge quan els recursos didàctics són multimèdia i interactius s'aconsegueixen millors resultats en termes de rendiment acadèmic. La verificació d'aquesta hipòtesi demostraria que quan s'estudia amb recursos didàctics basats amb principis d'aprenentatge multimèdia, en entorns virtuals i presencials, s'obtenen millors qualificacions que quan es fa amb recursos textuais.

La **segona hipòtesi** té relació amb la satisfacció. S'espera que en un entorn virtual d'aprenentatge i en un altre de presencial quan els recursos didàctics són multimèdia i interactius s'aconsegueixen millors resultats en termes de satisfacció. La confirmació d'aquesta hipòtesi ens permetria afirmar que els estudiants d'una titulació en Multimèdia *online* i presencial estan més satisfets quan tenen al seu abast materials didàctics multimèdia que quan tenen materials textuais.

En segon lloc, les hipòtesis formulades per a donar resposta a la **segona pregunta** són les següents:

La **tercera hipòtesi** apunta que en un entorn virtual d'aprenentatge, quan els materials didàctics es basen en els principis d'aprenentatge multimèdia s'aconsegueixen millors resultats en termes de rendiment acadèmic. La confirmació d'aquesta hipòtesi demostraria que els estudiants que estudien amb materials didàctics que inclouen recursos multimèdia dissenyats a partir dels principis d'aprenentatge multimèdia obtenen millors resultats acadèmics.

La **quarta hipòtesi** diu que en un entorn virtual d'aprenentatge, quan els materials didàctics es basen en el principis d'aprenentatge multimèdia s'aconsegueixen millors resultats en termes de satisfacció. La corroboració o refutació d'aquesta hipòtesi es durà a terme a partir dels resultats obtinguts en els qüestionaris de satisfacció i les entrevistes que han respost els estudiants.

En tercer lloc, les hipòtesis formulades per a donar resposta a la **tercera pregunta** són:

La **cinquena hipòtesi** afirma que en un entorn virtual d'aprenentatge, quan l'accés als recursos docents i la navegació es fa a través d'una interfície visual millora l'aprenentatge en termes de rendiment. La confirmació d'aquesta hipòtesi demostraria que els estudiants que estudien amb una interfície visual obtenen millors resultats acadèmics i realitzen més activitats optatives.

I, finalment, la **sisena hipòtesi** té relació amb la satisfacció de l'estudiant. S'espera que la satisfacció sigui positiva quan l'accés a recursos docents i la navegació per un espai d'aprenentatge hagi estat a través d'una interfície visual. Per afirmar que la satisfacció ha estat positiva, la interfície visual ha d'haver guiat el procés d'aprenentatge *online* d'estudiants del *Graduado en Multimedia* i la navegació per la interfície visual ha d'haver estat satisfactòria.

L'aproximació metodològica que hem adoptat en aquesta tesi doctoral és mixta, combinant mètodes de la investigació **quantitativa i qualitativa**. Des del nostre punt de vista utilitzar-los conjuntament enriqueixen la investigació. Així doncs, utilitzem tècniques quantitatives – proves d'avaluació i qüestionaris – i tècniques qualitatives – entrevistes – de forma interrelacionada i complementària. Per una banda, volem generalitzar i objectivar els resultats d'una mostra a la població d'estudiants del *Graduado en Multimedia* amb les conseqüències que té limitar-se a aquesta població concreta, i de l'altra, ens interessa comprendre a fons la percepció dels estudiants subjecte d'estudi.

La tesi doctoral està organitzada en tres parts i cadascuna d'elles està composta per varis capítols. La primera part denominada **Marc teòric** consta de quatre capítols, l'1, 2, 3 i 4. La segona part anomenada **Treball de camp** està formada per cinc capítols, el 5, 6, 7, 8 i 9. La tercera i última part denominada **Conclusions de la recerca** consta del capítol 10. Finalment presentem la **Bibliografia** i els **Annexos**.

A continuació descrivim breument els continguts de cadascun dels capítols.

En la **primera part** de la tesi abordem el **Marc teòric** en què se sustenta la nostra recerca. Es desenvolupa al voltant de quatre capítols.

En el **primer capítol** presentem una revisió de la literatura amb l'objectiu d'acotar el marc conceptual del treball de recerca. En primer lloc, citem els grans exponents de les teories cognitives aplicades a l'aprenentatge que fan ús de la tecnologia. Tot seguit, descrivim les teories d'aprenentatge multimèdia avalades per la recerca empírica i basades amb l'arquitectura cognitiva humana. Finalment, presentem els principis d'aprenentatge multimèdia bàsics i avançats sorgits a partir d'aquestes teories d'aprenentatge multimèdia.

En el **segon capítol** precisem el significat dels termes que fem en la tesi doctoral. A continuació presentem la recerca prèvia sobre l'aprenentatge multimèdia. Finalment, descrivim de manera més exhaustiva les dues teories d'aprenentatge multimèdia en què es basa el present treball de recerca.

En el **tercer capítol** analitzem detalladament els principis d'aprenentatge bàsics i avançats emprats per a dissenyar els materials didàctics que farem servir en els experiments de la tesi doctoral.

En el **quart capítol** desenvolupem un conjunt de principis pel disseny de recursos multimèdia educatius. Constatem els factors dels quals depèn el valor pedagògic d'un element multimèdia i presentem una taxonomia sobre les funcions comunicatives i l'ús de recursos multimèdia. Finalment, descrivim de manera detallada les funcions psicològiques dels recursos multimèdia i la seva vinculació amb els principis d'aprenentatge multimèdia.

En la **segona part** de la tesi doctoral, titulada **Treball de camp**, presentem la metodologia d'investigació, el context on s'ha dut a terme la recerca i els tres experiments realitzats.

En el **cinquè capítol** descrivim l'aproximació metodològica que hem emprat en la tesi doctoral, els motius pels quals hem realitzat diferents experiments en el si d'aquesta investigació i el procés metodològic seguit.

En el **sisè capítol** presentem el context on s'ha desenvolupat el treball de camp i les característiques i especificitats de la titulació on s'aplica.

En el **setè capítol** desenvolupem el primer experiment de la tesi doctoral. Realitzem una anàlisi comparativa de l'impacte de l'ús de recursos didàctics multimèdia i textuals en l'ensenyament *online* i presencial de la Multimèdia.

En el **vuitè capítol** descrivim el segon experiment de la tesi doctoral. Duem a terme l'anàlisi de l'impacte i la repercussió de l'ús de materials didàctics multimèdia per a l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en entorns virtuals.

En el **novè capítol** presentem el tercer experiment de la tesi doctoral. Realitzem una anàlisi de l'impacte i la repercussió de l'accés i navegació per una interfície visual en l'ensenyament virtual de la Multimèdia.



En la **tercera part** presentem les **Conclusions de la recerca**. En el **desè capítol** aportem les conclusions extretes a partir del treball de camp com a fruit de la present investigació i exposem les principals línies futures d'investigació.

Finalment, presentem les fonts **bibliogràfiques** i documentals en les quals ens hem basat i mostrem els **annexos** on podem trobar els documents més significatius i importants del procés de recerca.







Marc Teòric

Marc teòric

Introducció

En aquesta part de la tesi doctoral definim el marc teòric en què se sustenta la nostra recerca.

En primer lloc presentem una revisió de la literatura amb l'objectiu de delimitar el sostre teòric de la nostra recerca. Trobem en la ciència cognitiva el marc de referència per justificar l'ús de la multimèdia en l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en línia. Presentem la fonamentació teòrica de l'aprenentatge multimèdia i els principis d'aprenentatge multimèdia bàsics i avançats que se'n deriven.

En el segon capítol definim terminològicament el significat dels conceptes que s'empraran en el present treball de recerca, presentem la recerca prèvia sobre aprenentatge multimèdia i descrivim de manera més exhaustiva les teories d'aprenentatge multimèdia en les quals basem la nostra recerca.

En el tercer capítol descrivim els principis d'aprenentatge multimèdia validats en els nostres experiments: el principi multimèdia, de coherència, de redundància, de contigüitat, de senyalització, de modalitat, de senyalització, de modalitat, de segmentació, de pre-formació, de veu, de descobriment guiat, d'exemples elaborats, d'auto explicació, de navegació i de mapa de lloc.

Finalment, en l'últim capítol del marc teòric presentem un conjunt de principis que aplicarem pel disseny de recursos multimèdia educatius.

Capítol 1. Revisió de la literatura

La gent aprèn. Aprèn llegint una novel·la, mirant la televisió, escoltant la ràdio, navegant per Internet o, inclús, amb una conversa de cafè. Però en algunes ocasions ens interessa que aquest aprenentatge sigui eficient i eficaç, especialment en l'educació formal. El repte de les ciències de l'educació és proporcionar el marc de referència per estimular aquest aprenentatge eficient i eficaç. En aquest context, la proliferació de la multimèdia ha augmentat l'interès per diferents modes de presentació de l'aprenentatge. Avui en dia, els dissenyadors instruccionals tenen al seu abast diverses fonts d'informació per a presentar els continguts didàctics, com ara el text, la imatge, l'àudio, el vídeo i l'animació. Com a resultat, l'estudiant és bombardejat amb materials multimèdia plens de color, so i moviment. En alguns casos, aquests elements multimèdia són decoratius i en comptes d'afavorir l'aprenentatge, l'obstaculitzen.

Al buscar una base teòrica que justifiqui l'ús de la multimèdia en l'ensenyament-aprenentatge trobem en el camp de la ciència cognitiva el marc de referència. Trobem tres grans exponents de les teories cognitives aplicades a l'aprenentatge que fa ús de la tecnologia. En primer lloc, el grup d'investigació de Richard E. Mayer de la Universitat de Califòrnia i Roxana Moreno de la Universitat de Nou Mèxic. En segon lloc, el grup de recerca australià amb John Sweller i Slava Kalyuga de la Universitat de *New South Wales* i finalment, el grup europeu que inclou varis grups de recerca: Wolfgang Schnotz de la Universitat de *Koblens-Landau*, Alexander Renkl de la Universitat de *Friburg*, Jeroen Van Merriënboer i Fred Paas de la *Open University* i Huib Tabbers de la Universitat *Erasmus*.

Tanmateix, convé citar a dos autors amb posicions crítiques enfront els mites i l'abús que es fa de les noves tecnologies com Richard Clark de la Universitat de *Southern Califòrnia* i Robert Kozma del *Center for Technology in Learning*, Califòrnia.

A continuació oferim una revisió de la fonamentació teòrica de l'aprenentatge multimèdia i dels principis que se'n desprenen.

D'un temps ençà han sorgit teories d'aprenentatge multimèdia sustentades per la recerca empírica i basades en l'arquitectura cognitiva humana. Entre elles podem destacar **La Teoria del Codi Dual** (Pavio, 1986, 2006), **La Teoria de Càrrega Cognitiva** (Sweller, 1988, 1994, 1999, 2005; Sweller, Van Merriënboer & Paas, 1998), **La Teoria Cognitiva d'Aprenentatge Multimèdia** (Mayer, 1997, 1999, 2001, 2005, 2009) i el **Model Integrat de Comprensió del Text i la Imatge** (Schnotz, 2005). Tots ells afirmen que la informació s'ha de presentar de tal manera que l'estudiant pugui emprar els seus recursos de memòria de treball limitats de manera eficient. Especialment en aquells casos en què l'estudiant ha d'integrar diferents formats com ara text escrit, sonor, imatges fixes o amb moviment, la sobrecàrrega cognitiva pot esdevenir un obstacle per l'aprenentatge. Aquestes quatre teories han ofert directrius per a què es dissenyin materials instruccionals que tinguin en compte els recursos cognitius de l'estudiant. Els resultats d'un gran nombre d'experiments han demostrat que l'aplicació d'aquestes teories produeixen als estudiants menys càrrega cognitiva, un procés d'aprenentatge més eficient i uns resultats acadèmics superiors.

A partir d'aquestes teories han sorgit uns principis d'aprenentatge multimèdia bàsics i avançats. Passem a descriure'ls breument.

El primer d'ells afirma que l'estudiant aprèn millor amb paraules i imatges que únicament amb paraules. Aquest principi s'anomena **principi multimèdia** (Mayer, 2005, 2009; Fletcher & Tobias, 2005; Moreno & Valdez, 2005, 2007; Moreno & Ortegano-Layne, 2008; Plass & Jones, 2005; Reiber, 2005). Tots els experiments s'han dut a terme en una situació d'aprenentatge presencial. Tanmateix convé comentar que hi ha una evidència preliminar que el principi multimèdia és més vàlid per estudiants amb pocs coneixements previs que amb coneixements avançats.

Un segon **principi**, és el de **coherència** el qual suggereix que l'estudiant aprèn millor quan el contingut irrellevant és exclòs del material multimèdia i no quan és inclòs (Mayer, 2005, 2009; Harp & Mayer, 1997; Harp & Mayer, 1998; Mayer, Heiser & Lonn, 2001; Sanchez & Wiley, 2006; Lehman, Schraw, McCrudden & Hartley, 2007; Moreno & Mayer, 2000; Mayer & Jackson, 2005). Els experiments, a l'igual que l'anterior principi, s'han executat en l'ensenyament

presencial. Aquest principi té més transcendència en aquells casos que els estudiants tenen poca capacitat de memòria de treball.

El **principi de redundància** té dues accepcions. Segons alguns autors (Mayer 2005, 2009; Mayer, Heiser & Lonn, 2001; Craig, Gholson & Driscoll, 2002; Moreno & Mayer, 2002 i Jamet & Bohec, 2007), aquest principi afirma que l'estudiant aprèn millor des de gràfics i narració que des de gràfics, narració i text. En canvi, Sweller (2005) defineix el principi de redundància de la següent manera: l'estudiant aprèn millor quan la mateixa informació no es presentada amb més d'un format i quan no s'afegeix informació addicional que no aporta res. El principi de redundància de Mayer vindria a ser una especificació del de Sweller. Alhora també podem dir que Mayer usa el terme de coherència per a referir-se a aquesta situació definida per Sweller. De nou, tots els experiments s'han dut a terme en l'ensenyament presencial.

Del **principi de contigüïtat** també trobem dos matisos. Mayer (2005, 2009) diferencia entre principi de contigüïtat espacial i principi de contigüïtat temporal. Per principi de contigüïtat espacial afirma que l'estudiant aprèn millor quan les paraules i imatges relacionades es presenten de manera pròxima les unes de les altres en la pàgina o pantalla (Mayer, 1989; Mayer, Steinhoff, Bower & Mars, 1995; Moreno & Mayer, 1999; Ginns, 2006; Sweller, Chandler, Tierney & Cooper, 1990; Chandler & Sweller, 1991, 1992; Tindall-Ford, Chandler & Sweller, 1997; Bodemer, Ploetzner, Feuerlein & Spada, 2004; Kester, Kirschner & van Merriënboer, 2005). El principi de contigüïtat temporal demostra que l'estudiant aprèn millor quan les paraules i imatges relacionades són presentades de manera simultània enlloc de successives (Ginns, 2006; Mayer & Anderson, 1991, 1992; Mayer, Moreno, Boire & Vagge, 1999; Mayer & Sims, 1994; Michas & Berry, 2000; Moreno & Mayer, 1999). En canvi, Ayres & Sweller (2005) per referir-se a aquest mateix principi l'anomenen 'd'atenció dividida' i afirmen que l'estudiant aprèn millor quan les paraules i les imatges estan física i temporalment integrades. Aquest principi és similar als quins proposa Mayer. També ha estat demostrat a partir d'experiments realitzats en laboratoris presencials.

El **principi de senyalització** demostra que l'estudiant aprèn millor quan s'afegeixen senyals que posen de relleu l'organització dels continguts importants (Mayer, 2005, 2009; Harp & Mayer, 1998; Mautone & Mayer, 2001; Stull & Mayer, 2007). Els pocs experiments existents s'han dut a terme en l'ensenyament presencial. Hi ha algunes evidències que el principi de

senyalització s'aplica principalment quan els estudiants tenen pocs coneixements previs i no quan tenen coneixements elevats de la matèria.

El **principi de modalitat** afirma que l'estudiant aprèn millor des d'imatges i veu narrada que des d'imatges i text escrit (Mayer, 2005, 2009; Low & Sweller, 2005; Mayer & Moreno, 1998; Moreno & Mayer, 1999; O'Neil, Mayer, Herl & Thurman, 2000; Moreno, Mayer, Spires & Lester, 2001; Moreno & Mayer, 2002; Leahy, Chandler & Sweller, 2003; Mayer, Dow & Mayer, 2003; Tabbers, Martens & van Merriënboer, 2004; Ginns, 2005; Moreno, 2006; Harskamp, Mayer, Suhre & Jansma, 2007). Aquest principi ha estat demostrat amb experiments duts a terme en l'ensenyament-aprenentatge presencial. El principi de modalitat és particularment aplicable quan el material és complex, la presentació és ràpida, l'estudiant no té control del recurs multimèdia i està familiaritzat amb les paraules.

El **principi de segmentació** postula que l'estudiant aprèn millor quan el missatge multimèdia es presenta amb segments que l'estudiant pot controlar i no amb una unitat contínua (Mayer, 2005, 2009; Mayer & Chandler, 2001; Mayer, Dow & Mayer, 2003; Ayres, 2006; Gerjets, Scheiter & Catrambone, 2004, 2006; Lee, Plass & Homer, 2006; Mautone & Mayer, 2007; van Merriënboer & Kester, 2005; van Merriënboer, Krischner & Kester, 2003). Tots els experiments han estat provats en laboratoris presencials. El principi de segmentació té un impacte major quan l'estudiant té pocs coneixements previs i no molts en el contingut objecte de formació.

El **principi de pre-formació** afirma que l'estudiant aprèn de manera més profunda des d'un material multimèdia quan coneix els noms i les característiques dels conceptes principals (Mayer, 2005, 2009; Mayer, Mathias & Wetzell, 2002; Mayer, Mautone & Prothero, 2002; Pollock, Chandler & Sweller, 2002; Clarke, Ayres & Sweller, 2005; Kester, Kirschner & van Merriënboer, 2004, 2006). Els experiments s'han dut a terme en una situació d'aprenentatge presencial. El principi de pre-formació és més vàlid per estudiants amb pocs coneixements previs.

El **principi de personalització** afirma que l'estudiant aprèn millor quan la informació és presentada amb un estil col·loquial que no pas formal (Mayer, 2005, 2009; Moreno & Mayer, 2000, 2004; Mayer, Fennell, Farmer & Campbell, 2004). Tots els experiments duts a terme

s'han realitzat en situacions d'ensenyament-aprenentatge presencials. El principi de personalització és més efectiu quan els estudiants són novells en la matèria.

El **principi de veu** demostra que l'estudiant aprèn millor quan la narració és parlada amb un accent humà que no quan és amb una veu sintetitzada (Mayer, 2005, 2009; Mayer, Sobko & Mautone, 2003; Atkinson, Mayer & Merrill, 2005; Nass & Brave, 2005). A l'igual que els anteriors principis, també ha estat demostrat en l'ensenyament presencial. S'han de prendre els resultats d'aquest principi com a preliminars donat que és necessari verificar-los amb més experiments.

El **principi d'imatge** postula que l'estudiant no necessàriament aprèn millor quan la imatge del docent virtual és a la pantalla (Mayer, 2005, 2009; Moreno, Mayer, Spires & Laster, 2001; Mayer, Dow & Mayer, 2003; Craig, Gholson & Driscoll, 2002, Atkinson, 2002). Tots els experiments duts a terme han estat provats en laboratoris presencials. Es necessita més recerca per determinar quan la presència d'agents virtuals beneficia l'aprenentatge.

El **principi de descobriment guiat** afirma que l'estudiant aprèn millor quan s'incorpora una orientació en el procés de descoberta (de Jong, 2005). Tots els experiments realitzats sobre aquest principi s'han dut a terme en laboratoris d'entorns presencials. Es difícil establir conclusions sobre l'efectivitat d'aquest principi donat que existeixen pocs estudis ben controlats i els resultats d'aquests són contradictoris. Així que s'han d'entendre com a evidències preliminars.

El **principi d'exemples elaborats** postula que l'estudiant aprèn millor quan rep exemples resolts a l'inici del procés d'adquisició d'una competència (Renkl, 2005; Kalyuga, Chandler, Tuovinen & Sweller, 2001; Kalyuga, Ayres, Chandler & Sweller, 2003). Tots els experiments s'han desenvolupat en laboratoris presencials. Aquest principi és més efectiu per estudiants novells en la matèria.

El **principi de col·laboració** demostra que l'estudiant aprèn millor quan realitza activitats col·laboratives en entorns virtuals d'aprenentatge (Jonassen, Lee, Yang & Laffey, 2005; Jonassen & Remidez, 2005; Jonassen, 2004; Uribe, Klein & Sullivan, 2003; Curtis & Lawson, 2001; Biesenbach-Lucas, 2003; Orly, Avigail & David, 2001; Angeli, Valanides & Bonk, 2003). Els experiments existents han estat provats en l'ensenyament presencial.

El **principi d'auto explicació** afirma que l'estudiant aprèn millor quan se l'estimula a generar auto explicacions durant el procés d'aprenentatge (Roy & Chi, 2005; Chi, de Leeuw, Chiu & Lavancher, 1994; Wong, Lawson & Keeves, 2002; Chung, Severance & Chung, 2003; Renkl, Stark, Gruber & Mandl, 1998; Aleven & Koedinger, 2002; Mayer, Dow & Mayer, 2003). Aquest principi ha estat demostrat a partir d'experiments realitzats en laboratoris presencials. Els estudiants amb pocs coneixements previs es beneficien més de l'auto explicació que els estudiants experts.

El **principi d'animació i interactivitat** postula que l'estudiant no necessàriament aprèn millor des d'animacions que des de gràfics estàtics (Betancourt, 2005; Betancourt & Tversky, 2000; Narayanan & Hegarty, 2002; Hegarty, Kriz & Cate, 2003). Tots els experiments s'han dut a terme en una situació d'aprenentatge presencial. De les investigacions fetes podem afirmar que els estudiants novells no dirigeixen l'atenció cap a les característiques importants de l'animació.

El **principi de navegació** estableix que les ajudes de navegació com ara els menús jeràrquics, els hipervincles o els mapes conceptuals interactius són útils per l'aprenentatge (Rouet & Potelle, 2005; Potelle & Rouet, 2003). Els experiments existents han estat provats en laboratoris presencials. Els mapes jeràrquics ajuden els estudiants amb coneixements previs baixos mentre que els mapes amb xarxa són més beneficiosos pels estudiants amb coneixements avançats.

El **principi de mapa de lloc** afirma que l'estudiant aprèn millor quan rep els mapes de lloc apropiats (Shapiro, 1998; Shapiro, 2000; Shapiro, 2005; McNamara & Shapiro, 2005; Shapiro, 2008). Tots els experiments duts a terme s'han realitzat en situacions d'ensenyament-aprenentatge presencials. El mapa de lloc és més eficaç per estudiants nous en la matèria que no per estudiants avançats.

El **principi de coneixements previs** estableix que els principis de disseny instruccional que poden afavorir l'aprenentatge multimèdia de l'estudiant novell poden obstaculitzar l'aprenentatge de l'estudiant més expert (Kalyuga, 2005; Pollock, Chandler & Sweller, 2002; Cooper, Tindall-Ford, Chandler & Sweller, 2001; Kalyuga, Chandler & Sweller, 2000, 2001;

Kalyuga, Chandler, Tuovinen & Sweller, 2001). Tots els experiments s'han desenvolupat en laboratoris presencials.

Finalment, el **principi d'envelliment cognitiu** demostra que els principis de disseny instruccional que amplien la capacitat de la memòria de treball són especialment útils per l'estudiant de més edat (Paas, Van Gerven & Tabbers, 2005; Paas, Camp, Rikers, 2001; Van Gerven, Paas, van Merriënboer, Hendriks & Schmidh, 2003; Tabbers, Martens, van Merriënboer, 2004). Igual que els anteriors principis, també ha estat demostrat en l'ensenyament presencial.

En aquest primer capítol dedicat a la revisió de la literatura hem assenyalat el camp de la ciència cognitiva com el marc de referència que justifica l'ús de la multimèdia en l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en línia, alhora que hem citat els seus màxims exponents. Tot seguit hem descrit les teories d'aprenentatge multimèdia que es basen amb l'arquitectura cognitiva i els principis d'aprenentatge bàsics i avançats que se'n desprenen. En el següent capítol, precisarem la definició terminològica d'alguns termes emprats en el treball de recerca, presentarem la recerca prèvia existent sobre aprenentatge multimèdia i descriurem de manera més exhaustiva les teories d'aprenentatge multimèdia en les quals basem la nostra recerca.

Capítol 2. Aprenentatge multimèdia

Els fonaments teòrics que justifiquen l'ús de la multimèdia en l'ensenyament inclouen varis conceptes i teories, alguns dels quals seran comentats a continuació. Per analitzar el fenomen de l'aprenentatge multimèdia hem escollit el marc de les teories cognitives donat que, d'una banda, ofereixen una explicació científica de perquè els recursos multimèdia poden afavorir a l'aprenentatge i, de l'altra, perquè aquestes teories han estat sotmeses a una gran quantitat d'experiments per a demostrar els principis que postulen.

Abans però, cal realitzar unes definicions terminològiques que ens ajudin a comprendre el marc en el què ens mourem. Precisarem el significat d'alguns termes que utilitzarem en la present tesi doctoral.

2.1. Definició terminològica

El terme multimèdia apareix a la literatura especialitzada en moltes ocasions amb escassa precisió conceptual. L'origen etimològic de la paraula multimèdia prové del prefix MULTI - del llatí *multum* - que significa numerós, més d'un o molts, i explica la idea de multiplicitat i del terme MEDIA - del llatí *medium* - que significa mitjà, agent, via. L'enfocament etimològic dóna pistes del seu significat: multimèdia és tot allò que s'expressa, es transmet o es percep a través de diferents *media*.

El terme multimèdia ha anat canviant el seu significat amb el pas dels anys. Les arrels d'aquest concepte són anteriors a l'aparició de l'ordinador. Aquesta paraula es va començar a emprar fa unes dècades per a descriure produccions que integraven múltiples projectors de diapositives, monitors de vídeo, gravadores d'àudio, projectors de cinema, entre altres mitjans per a produir determinats efectes mitjançant la combinació d'imatges tant estàtiques com en moviment i altres sons (Burgos, 1994). La multimèdia més senzilla consistia en dos projectors sincronitzats amb una cinta d'àudio; el més complex podia incloure cinema o

inclús arribar a altres sentits com l'olfacte i el tacte, introduint corrents d'aire mitjançant ventiladors o fragàncies.

Concretament, el 1965 el terme multimèdia va ser utilitzat per descriure *Exploding Plastic Inevitable*, una actuació que combinava música rock en directe, cinema, llum experimental i *performance art*. A partir de llavors el terme ha anat adquirint diferents significats. A finals dels anys 70 la multimèdia va ser utilitzada per a descriure presentacions que consistien en un multi projector i també per a l'ensenyament d'idiomes o altres fins: el paquet multimèdia incloïa materials impresos amb text i imatges, cintes d'àudio i, darrerament, videocassetes. Als anys 90 adquireix un altre significat. Amb l'aparició de l'ordinador es fa possible emmagatzemar diversos textos, imatges, vídeos, àudios i animacions i recuperar-los en un moment precís. A partir d'aquest moment, el terme multimèdia va associat a l'ordinador.

Després d'aquesta breu revisió panoràmica sobre el terme multimèdia s'imposa la necessitat de formulació d'una definició. Podem agrupar les diferents accepcions en dos grans blocs: multimèdia com a representació del coneixement (Del Moral, 1998; Bates, 2005) i multimèdia com a modalitat de comunicació i interacció (Galbreath, 1992; Fraster, 1994; Jankowski & Hansen, 1996; Wild, 1997; Bravo, 2002; Mayer, 2005).

En aquesta tesi doctoral farem ús de la segona accepció i de manera més concreta de la definició que ofereix Richard E. Mayer (2005), el qual proposa diferenciar tres conceptes: multimèdia, aprenentatge multimèdia i instrucció multimèdia.

Mayer defineix **multimèdia** com la presentació d'informació tant amb paraules com imatges. Per 'paraules' entén el material presentat de manera verbal ja sigui fent ús de text escrit o sonor. Per 'imatges' es refereix al contingut presentat de forma pictòrica, tant gràfics estàtics com il·lustracions, imatges, diagrames, mapes, fotografies o gràfics dinàmics que incloïen l'animació i el vídeo.

Es refereix a l'**aprenentatge multimèdia** (Mayer, 2005), de l'anglès *multimedia learning*, al moment en què els estudiants construeixen representacions mentals a partir d'aquesta combinació de paraules (ja siguin textuals o sonores) i imatges (com il·lustracions, fotografies, animacions o vídeos). En aquesta definició 'multimèdia' es refereix a la

presentació de text i imatges i 'aprenentatge' a la construcció d'aquest per part de l'estudiant.

Finalment, per **instrucció multimèdia** (Mayer, 2005), l'anglès *multimedia instruction*, entén la presentació de paraules i imatges destinades a promoure l'aprenentatge. Així, per instrucció multimèdia es refereix a l'elaboració de recursos multimèdia amb l'objectiu de facilitar als estudiants la construcció de representacions mentals.

2.2. Recerca prèvia sobre aprenentatge multimèdia

Les investigacions sobre aprenentatge multimèdia poden classificar-se en dos enfocaments bàsics. El primer se centra amb l'anàlisi tecnològic: s'estudien els elements que la componen, les dificultats de disseny, les capacitats funcionals de la multimèdia útils per a crear una eina didàctica. El segon fixa la seva atenció amb el resultat, en la diferència d'aprenentatge que les eines multimèdia poden propiciar i per tant, s'analitzen els resultats d'aprenentatge i com treballa la ment humana amb relació amb els estímuls multimèdia a l'hora de produir un aprenentatge, insistint sobretot en la influència en la comprensió i la retenció de la informació. Dins d'aquesta segona línia s'emmarca el present treball, centrat en l'impacte i la repercussió de la multimèdia en l'aprenentatge i la satisfacció dels estudiants d'una titulació en Multimèdia.

Durant molt de temps, l'orientació de la recerca de l'aprenentatge multimèdia ha estat tecnològica, és a dir, se centrava en esbrinar si l'elecció d'un mitjà influïa en l'eficàcia de l'aprenentatge. Això va conduir a un gran nombre d'experiments on es comparava l'estudi amb un mitjà vers l'estudi amb un altre. En una revisió, Clark (1983), va demostrar que la majoria d'aquests experiments eren confusos metodològicament perquè no només el mitjà variava sinó també el mètode instruccional (Clark, 1994, Clark & Graig, 1992). A més, no es va aportar cap resultat consistent fet que va portar a Clark a la conclusió que l'efecte sobre l'aprenentatge no depenia del mitjà sinó del mètode instruccional aplicat (Clark, 2001). En la mateixa línia, Moreno & Mayer (2002) van demostrar que el mateix mètode instruccional

tenia els mateixos efectes en l'aprenentatge, amb independència de si el mitjà era un ordinador, realitat virtual immersiva o realitat virtual no immersiva.

Altres investigadors com Kozma han qüestionat aquestes conclusions afirmant que cada mitjà té els seus propis atributs que influeixen en l'efectivitat d'un mètode instruccional (Kozma, 1991, 1994). No obstant, la discussió sobre els efectes dels mitjans en l'aprenentatge ha anat disminuint donat que els ordinadors permeten un ús simultani de mitjans diferents. Per tant, la recerca d'efectes dels mitjans sobre l'aprenentatge ha estat substituït per la recerca de pautes pel disseny d'entorns d'aprenentatge multimèdia eficaços.

Durant els darrers anys han aparegut diverses teories d'aprenentatge multimèdia, com ara La Teoria del Codi Dual (Pavio, 1986, 2006), La Teoria de Càrrega Cognitiva (Sweller, 1988, 1994, 1999, 2005; Sweller, Van Merriënboer & Paas, 1998), La Teoria Cognitiva d'Aprenentatge Multimèdia (Mayer, 1997, 1999, 2001, 2005, 2009) i el Model Integrat de Comprensió del Text i la Imatge (Schnotz, 2005), que més endavant explicarem amb deteniment, que no es basen amb què la tecnologia es capaç de fer sinó que se centren en com les persones aprenen amb materials multimèdia i com les característiques de la memòria treball influeixen en el procés d'aprenentatge.

2.3. Arquitectura cognitiva

L'interès per comprendre com la incorporació de la multimèdia contribueix als processos d'ensenyament-aprenentatge virtual fa necessari conèixer com es processa la informació en la ment humana i de quina manera la informació ha de ser presentada a l'estudiant perquè assolixi el seu objectiu instruccional.

D'acord amb Mayer (1992), l'aprenentatge significatiu es dona quan l'estudiant selecciona la informació rellevant, la organitza en un tot coherent i la integra amb els coneixements existents apropiats. La memòria de treball juga un rol essencial en aquests processos de selecció, organització i integració de la informació ja que és la part activa del sistema cognitiu humà on es duen a terme aquests processos.

El concepte de **memòria de treball** va ser introduït per Baddeley & Hitch (1974) i està estretament relacionat amb la Teoria Modal de Atkinson & Shiffrin (1968). D'acord amb aquesta teoria, la memòria humana consisteix en un sistema d'emmagatzematge temporal limitat anomenat memòria a curt termini i en un de permanent i il·limitat anomenat memòria a llarg termini. La informació de la memòria a curt termini pot ser transferida a la memòria de llarg termini.

La memòria de treball és un refinament de la memòria a curt termini. Aquesta es refereix a les estructures i processos usats per l'emmagatzematge temporal (memòria a curt termini) i la manipulació de la informació. Amb això, a diferència de la memòria a curt termini, es considera que la memòria de treball no es un mer repositori sinó que té una naturalesa activa, creadora o transformadora de la memòria. Tot i que n' existeixen alguns detractors, la major part de teòrics coincideixen en senyalar que els recursos de la memòria de treball són limitats i que els models de memòria de treball disposen de dos subsistemes específics apart d'un sistema de regulació central. Ambdós aspectes són rellevants per l'aprenentatge multimèdia.

Per l'aprenentatge multimèdia, les limitacions en la capacitat de la memòria treball juguen un paper molt important. Si els estudiants han d'integrar els diversos elements d'informació que presenta el material instruccional, com ara una animació i un text explicatiu, la càrrega de memòria pot arribar a ser alta. La representació mental d'un dels elements ha de ser mantingut actiu mentre es busca l'element corresponent. I això es dona especialment quan el coneixement previ és baix i no es disposen d'esquemes que guiïn el procés d'aprenentatge. En aquests casos la sobrecàrrega cognitiva és una amenaça per l'aprenentatge (Sweller et al., 1998).

Un segon aspecte de la memòria de treball que és rellevant per l'aprenentatge multimèdia és la existència de recursos de memòria separats en funció de les diferents modalitats d'entrada. Segons la Teoria de Múltiples Components de Baddeley (1992, 1997), la memòria de treball consisteix en un executiu central i dos components especialitzats amb el manteniment de la informació fonològica i la informació viso-espacial. Aquests dos últims components depenen del primer i són sistemes especialitzats en el processament i

emmagatzemament de quantitats limitades d'informació. El component fonològic es dedica a la informació verbal i sonora i el component viso-espacial al processament visual i espacial.

En l'aprenentatge multimèdia, l'estudiant rep la informació en diferents formats, com ara text escrit, sonor, imatges fixes o amb moviment. Això té conseqüències per la manera en què el contingut és processat pels diferents components als que es dirigeixen. Així l'elecció d'un format de presentació influeix en la manera que els recursos de la memòria de treball disponibles s'utilitzen.

Així, la capacitat limitada i l'existència de dos components específics són dos aspectes rellevants per l'aprenentatge multimèdia. El repte es troba en dissenyar directrius que tinguin com a objectiu un ús eficient dels recursos de memòria de manera que es previngui la sobrecàrrega cognitiva i s'intenti utilitzar els dos canals de la manera òptima possible.

2.4. Teories d'aprenentatge multimèdia

Per aconseguir aquest repte, de les actuals teories d'aprenentatge multimèdia, nosaltres ens basem amb La Teoria de Càrrega Cognitiva (Sweller, 1988, 1994, 1999, 2005; Sweller, Van Merriënboer & Paas, 1998) i La Teoria Cognitiva d'Aprenentatge Multimèdia (Mayer, 1997, 1999, 2001, 2005, 2009) donat que els principis d'aprenentatge multimèdia que després investiguem es basen en aquestes teories. Passem a descriure-les.

La Teoria de Càrrega Cognitiva de Sweller es basa en les característiques de l'estructura cognitiva esmentades. En particular posa èmfasi en les limitacions de la memòria de treball i estableix que el procés de rebre, organitzar i incorporar nova informació suposa una càrrega en el sistema, a la que anomena càrrega cognitiva. Tanmateix, també tracta de l'automatització d'esquemes a la memòria de llarg plaç (Sweller, 2005). Quan la memòria de treball tracta amb informació nova actua com un magatzem provisional i permet processar la informació necessària per executar tasques cognitives complexes (Baddeley, 1992). Malgrat la importància del funcionament simultani d'emmagatzematge i de processament de la informació, la capacitat i la duració de la memòria de treball és extremadament limitada. Miller (1956) va suggerir que la memòria de treball té capacitat per mantenir solament set

dades d'informació en un moment donat. Peterson & Peterson (1959) van descobrir que la informació que arriba a la nostra memòria de treball només es reté durant uns vint minuts si no es repeteix o es memoritza.

A diferència de la capacitat limitada de la memòria de treball, la memòria a llarg termini té una capacitat il·limitada per a realitzar activitats cognitives humanes i pot utilitzar-se per emmagatzemar esquemes de diferents graus d'automaticitat. Els esquemes són constructes cognitius que incorporen múltiples elements d'informació dins d'un sol element ordenats de la manera en què s'utilitzaran (Paas, Renkl & Sweller, 2003). La destresa intel·lectual es deriva de construccions d'un gran nombre d'esquemes cada vegada més sofisticats i cada un amb un gran nivell d'automaticitat (Sweller, Van Merriënboer i Paas, 1998). Per tant, l'objectiu final de l'aprenentatge és emmagatzemar la nova informació a la memòria de llarg termini com a esquemes i realitzar l'automatització d'aquests esquemes (Merriënboer & Sweller, 2005 i Sweller, Merriëboer & Paas, 1998).

No obstant, abans d'emmagatzemar la informació a la memòria de llarg termini, primer s'ha d'haver processat a través de la memòria de treball. Una sobrecàrrega a la memòria de treball dificulta aquesta operació de processar la informació i condueix a un aprenentatge ineficaç. Per tant, la Teoria de la Càrrega Cognitiva se centra principalment en reduir la càrrega en la memòria de treball per així augmentar l'eficàcia de l'aprenentatge.

Per càrrega cognitiva (Cooper, 1998) es refereix a la quantitat total d'activitat mental que realitza la memòria de treball en un moment donat. Existeixen tres tipus de càrrega cognitiva: la càrrega intrínseca, la càrrega extrínseca i la càrrega rellevant (Paas, et al., 2003; Sweller, 2005).

La càrrega intrínseca és aquella ocasionada per la complexitat de la tasca d'aprenentatge que s'ha de resoldre o aprendre. No pot ser manipulada o reduïda pel disseny instruccional. Així per exemple, aprendre unes quantes paraules en un nou idioma representa una càrrega intrínseca baixa mentre que tractar de comprendre una conferència en una llengua poc familiar representa una càrrega intrínseca alta.

La càrrega extrínseca és part de la càrrega cognitiva que ha de reduir-se mitjançant un bon disseny instruccional, ja que és rellevant per l'aprenentatge. Per exemple, si un recurs

multimèdia conté efectes de so o d'animació molt ràpids, això produeix una càrrega cognitiva que interfereix en l'aprenentatge. Un millor disseny pot reduir o eliminar aquest problema.

Finalment, la càrrega rellevant és la que contribueix a l'aprenentatge i pot ser influenciada per un disseny adequat. Totes les accions que contribueixin a la formació d'esquemes mentals, com ara l'ús d'organitzadors gràfics i mapes conceptuals, contribueixen a una càrrega rellevant i condueixen a un millor aprenentatge.

Així doncs, a l'hora de dissenyar un material multimèdia s'ha de mantenir un adequat balanç entre reduir al màxim la càrrega extrínseca i al mateix temps vetllar per una adequada càrrega rellevant, perquè el total de la càrrega no es converteixi en sobrecàrrega i interfereixi amb l'aprenentatge que es vol facilitar.

La Teoria Cognitiva d'Aprenentatge Multimèdia (Mayer, 1997, 1999, 2001, 2005, 2009) incorpora alguns dels elements de les teories clàssiques del processament de la informació com la codificació dual de Pavio (1986), la limitació en la capacitat de processament del model de Baddeley (1986, 1999) i l'organigrama per a representar la memòria i els processos cognitius d'Atkinson & Shiffrin (1968).

Aquesta teoria es refereix al procés de recepció de nova informació a través dels canals verbal i visual, al processament a la memòria de curt termini i a la seva posterior integració amb els coneixements previs a la memòria de llarg termini. A la figura 1 podem observar-ho.



Figura 1. Teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia (Mayer, 2009).

Aquesta figura resumeix de manera gràfica les premisses en què es basa la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia:

1) Dos canals duals per a processar la informació: un verbal i l'altre visual. Els éssers humans posseïm canals separats per processar la informació visual i sonora.

2) Cada canal té una capacitat limitada de processament.

3) L'existència de tres tipus d'emmagatzematge a la memòria: la memòria sensorial, que rep els estímuls sensorials externs i emmagatzema breument la informació que arriba pels nostres sentits, la memòria de treball que reté informació per intervals de temps molt curts encara que pot emmagatzemar varis elements, opera amb dos o quatre d'ells i, finalment, la memòria de llarg termini que és la part de tota l'activitat cognitiva, té una gran capacitat de retenció donat que pot mantindre informació durant tota la vida.

4) Processament actiu: els éssers humans processen activament la informació, organitzant paraules i imatges i integrant els respectius models mentals. Es donen cinc tipus de processos cognitius que no necessàriament es donen de manera lineal:

- Selecció de paraules: L'estudiant centra l'atenció amb paraules rellevants del missatge multimèdia per a crear sons en la memòria de treball.
- Selecció d'imatges: L'estudiant centra l'atenció amb imatges rellevants del missatge multimèdia per a crear imatges en la memòria de treball.
- Organització de paraules: L'estudiant construeix connexions entre les paraules seleccionades per crear un model verbal coherent en la memòria de treball.
- Organització d'imatges: L'estudiant construeix connexions entre les imatges seleccionades per crear un model visual coherent en la memòria de treball.
- Integració: L'estudiant construeix connexions entre els models verbal i visual i amb el coneixement previ.

Cadascun d'aquests cinc processos es donen varies vegades durant la presentació multimèdia ja que s'apliquen per segments i no al missatge complet com una totalitat (Mayer, 2005).

5) Cinc tipus de representacions per les paraules i les imatges reflexen el seu estat de processament:

- Paraules i imatges de la presentació multimèdia que és l'estímul que se li presenta a l'estudiant.
- Sons i imatges a la memòria sensorial (representacions acústiques i icòniques de la memòria sensorial).
- Sons i imatges seleccionats a la memòria de treball.
- Models verbals i visual a la memòria de treball.
- Coneixement previ de la memòria de llarg termini.

La informació arriba a l'estudiant a través de la presentació multimèdia, entra a la memòria sensorial a través de l'oïda i els ulls. Les paraules poden entrar per l'oïda quan és una narració o a través dels ulls quan es text imprès, mentre que les imatges només accedeixen pels ulls.

A la memòria de treball es realitza la major part del treball de l'aprenentatge multimèdia. A la memòria de treball només hi arriba la informació que l'estudiant aconsegueix retenir al concentrar-s'hi activament. Els sons i les imatges (a la memòria de treball) es connecten quan hi ha una conversió mental de sons a imatges mentals o d'una imatge visual a un so.

El coneixement construït a la memòria de treball es troba en els models verbal i visual (aquest últim inclou les representacions espacials). La memòria de llarg termini porta a la memòria de treball el coneixement previ per aconseguir la integració.

Al presentar massa elements a ritme molt ràpid la capacitat cognitiva del sistema de processament de la informació es sobrecarrega i això pot afectar a la comprensió (Mayer, 2005).

El processament essencial és el processament cognitiu, (com seleccionar les paraules i imatges rellevants, organitzar-les i integrar-les), necessari per a donar sentit al material essencial. Si el processament essencial excedeix la capacitat cognitiva de l'estudiant es dona la sobrecàrrega essencial.

El processament extern és el processament cognitiu requerit quan un missatge instruccional conté massa detalls, adornaments o informació addicional o quan la disposició del material és confusa (Mayer, 2005).

Mayer distingeix entre processament essencial i processament extern. Defineix el material essencial com les paraules i imatges necessàries per aconseguir l'objectiu instruccional i el material extern com les paraules i imatges que no són rellevants per a aconseguir l'objectiu d'aprenentatge (Mayer, 2005).

En resum, l'estudiant a l'enfrontar-se amb una presentació multimèdia la informació li entra pels canals auditius i visuals. Les paraules i les imatges se seleccionen i s'organitzen en la memòria de treball, on també interactuen amb el coneixement previ que es recupera de la memòria de llarg termini. Si l'aprenentatge és exitós, es formen nous esquemes i s'integren amb els anteriors i s'emmagatzemen en la memòria de llarg termini fins que l'estudiant els torni a necessitar.

Així tant la Teoria de Càrrega Cognitiva de Sweller com la Teoria Cognitiva d'Aprenentatge Multimèdia de Mayer tenen els processos en la memòria de treball com a punt de partida per l'elaboració de principis pel disseny instruccional. Cadascun d'aquests principis tenen com a objectiu alliberar recursos de la memòria de treball i incrementar la construcció d'esquemes i l'automatització.

Després de definir terminològicament el significat dels termes que emparem en aquesta tesi doctoral, hem presentat la recerca prèvia existent sobre l'aprenentatge multimèdia. Tot seguit hem descrit de manera exhaustiva les dues teories d'aprenentatge que sustenten la nostra investigació. En el següent capítol ens centrarem a analitzar els principis d'aprenentatge multimèdia utilitzats en els experiments d'aquesta tesi doctoral.

Capítol 3. Principis d'aprenentatge multimèdia

Els principis d'aprenentatge multimèdia estan interrelacionats entre si fins al punt que resulta difícil tractar-los per separat donat que els seus efectes es barregen. Mayer (2005) classifica aquests principis entre bàsics i avançats. A continuació presentem cadascun d'aquests principis que hem emprat pel disseny dels materials didàctics que farem servir en aquesta recerca.

3.1. Principi Multimèdia

És comunament acceptat que el fet d'afegir imatges al text facilita a l'estudiant la comprensió i l'aprenentatge. El proverbi xinès 'Una imatge val més que mil paraules' es prova de la popularitat i acceptació d'aquest supòsit. El principi multimèdia afirma que l'estudiant aprèn millor amb paraules i imatges que únicament amb paraules, o és més, l'estudiant aprèn més profundament quan les imatges són les més apropiades per complementar el text. De fet, no totes les imatges són igual d'eficaces per a totes les situacions ni per a tots els estudiants (Mayer, 2005, 2009).

Després de molts anys en què els educadors només han fet ús del text oral o escrit, s'ha demostrat que incorporar imatges adients amb el missatge instruccional millora l'aprenentatge (Mayer 2009). Vivim en l'era de la imatge on és possible crear o seleccionar una gran varietat d'imatges. No obstant això, Schnotz & Bannert (2003) conclouen que els beneficis d'afegir imatges depenen de la seva qualitat i del seu valor pedagògic.

Aquestes premisses són consistents amb la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia de Mayer citada anteriorment que es basa en la idea que els humans posseïm dos canals diferents per a processar la informació, un de verbal i un altre de visual. Les representacions visuals i verbals són diferents bàsicament per la seva naturalesa i la informació que aporten unes i altres no són equivalents. El text representa el coneixement abstracte i genèric mentre que les imatges representen el coneixement més concret i específic.

Podem afirmar que les paraules i les imatges són dos sistemes diferents per a representar el coneixement. D'una banda el llenguatge és una de les eines cognitives més importants inventades pels humans. Mitjançant l'ús de les paraules podem descriure material de manera interpretada o abstracta que requereixi un cert esforç mental per traduir-ho. De l'altra, les imatges són probablement la manera més original per a representar el coneixement pels humans. Mitjançant l'ús d'imatges podem representar material d'una manera més intuïtiva i propera a la nostra experiència sensorial visual. Tot i que el mateix material es pot descriure amb paraules i imatges, les representacions visuals i verbals no aporten informació equivalent. Ara bé, poden complementar-se entre si però no ser substituïdes unes per les altres.

Presentar la informació només amb paraules permet als estudiants construir representacions basades en paraules però no construir representacions basades en imatges ni establir connexions entre les representacions visuals i textuals. Tanmateix, si la informació es presenta primer en text i seguidament s'afegeix la mateixa informació en imatges, l'estudiant no aprèn res de nou. Es tracta d'afegir imatges que complementin i siguin adients al text. El vertader aprenentatge es dona quan els estudiants són capaços d'integrar les representacions verbals i visuals d'un mateix missatge. Enlloc d'afegir informació a la memòria, els estudiants construeixen activament models mentals visuals i textuals i tracten d'entendre com es relacionen entre si.

D'acord amb la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia, els materials multimèdia que incorporen imatges tenen el potencial de millorar l'aprenentatge. Així doncs, els recursos multimèdia faciliten als estudiants la possibilitat de crear connexions entre paraules i imatges i els encoratgen a construir connexions entre les representacions verbals i visuals, pas important en el procés d'aprenentatge.

Així, el principi multimèdia és segurament el principi més important en el disseny d'aprenentatge multimèdia. Mostrar un contingut amb text i imatges millora l'aprenentatge en detriment de presentar-ho únicament amb text. Tal i com afirma Fletcher i Tobias (2005) aquest principi està ben recolzat per la recerca empírica. Finalment afegim que el principi multimèdia mesura la millora de l'aprenentatge a través de la retenció (la quantitat

d'informació retinguda al final de la formació) i la transferència (la capacitat per aplicar el que l'estudiant ha après en la resolució de nous problemes).

3.2. Principi de Coherència

El principi de coherència afirma que l'estudiant aprèn millor quan el contingut irrellevant és exclòs que no quan és inclòs en el material multimèdia. Aquest principi pot concretar-se en tres accepcions: 1) l'aprenentatge millora quan les paraules o imatges irrellevants són excloses del material multimèdia; 2) l'aprenentatge millora quan els sons i la música irrellevants són exclosos del material multimèdia; i 3) l'aprenentatge millora quan les paraules i els símbols innecessaris són eliminats del material multimèdia (Mayer, 2005, 2009).

El principi de coherència postula que els estudiants comprenen millor el contingut d'un material didàctic multimèdia que inclogui només el contingut essencial que des d'un material didàctic multimèdia que incorpori contingut essencial i contingut addicional (Mayer, 2009). Passem a analitzar detalladament cadascuna de les accepcions del principi de coherència.

3.2.1. Principi de coherència 1. L'aprenentatge millora quan les paraules i imatges interessants però irrellevants són excloses del material multimèdia

Garner i els seus col·laboradors van definir el terme 'detalls seductors' com a contingut interessant que s'afegia a un material (Garner, Brown, Sander & Menke, 1992; Garner, Gillingham & White, 1989). Harp & Mayer (1997, 1998) van distingir entre 'text seductor' quan es referien a text interessant però irrellevant i 'imatges seductores' quan es referien a imatges interessants però irrellevants. La justificació teòrica d'afegir detalls seductors en el text parteix de la *Arousal theory*, segons la qual els estudiants aprenen millor quan estan emocionalment vinculats amb el material (Weiner, 1990). D'acord amb aquesta teoria, quan s'afegeix material interessant però irrellevant els estudiants presten més atenció i aprenen més en conjunt. Aquesta teoria es basa amb el model pedagògic de transmissió de coneixement del professor cap a l'estudiant.

Contràriament, la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia es basa en la construcció del coneixement per part de l'estudiant. L'estudiant construeix activament representacions mentals basades amb el que s'està presentant i el que saben. Aquesta teoria suggereix que afegir detalls seductors en el material multimèdia pot interferir en el procés de construcció del coneixement de diferents maneres: en la selecció de la informació rellevant, en l'organització de la informació en una estructura coherent i en la integració del material amb el coneixement existent. El material irrellevant competeix pels recursos cognitius a la memòria de treball i desvia l'atenció del material important, interromp el procés d'organització del material i prioritza l'estudiant a integrar el material amb temes inapropiats. Per tant, els estudiants aprenen millor des d'un material multimèdia quan la informació supèrflua és exclosa que no quan és inclosa.

La recerca sobre detalls seductors mostra que afegir text interessant però irrellevant en un material redueix o no millora el record de les principals idees (Garner, et al., 1989; Garner et al., 1992; Hidi & Baird, 1988; Mohr, Glover & Ronning, 1984; Shirey, 1992; Shirey & Reynolds, 1988; Wade, 1992; Wade & Adams, 1990). Tanmateix, els estudiants recorden els detalls seductors millor que les idees importants del contingut (Garner et al., 1991; Garner et al., 1992; Hidi & Anderson, 1992; Hidi & Baird, 1986). Més recentment, Lehman, Schraw, McCrudden & Hartley (2007) afirmen que el fet d'afegir detalls seductors al contingut comporta un baix rendiment en els tests de transferència. Sanchez & Wiley (2006) van examinar el moviment dels ulls dels estudiants mentre llegien un material multimèdia que incloïa imatges interessants però irrellevants. Els estudiants que tenien menys capacitat de memòria de treball dedicaven més temps a mirar les imatges irrellevants que aquells que en tenien molta. Aquests resultats demostren que els detalls seductors distreuen particularment als estudiants que tenen una dificultat per controlar el processament d'informació a la memòria de treball. Així, el principi de coherència s'ha d'aplicar en aquells casos que els estudiants tenen poca capacitat de memòria de treball.

3.2.2. Principi de coherència 2. L'aprenentatge millora quan sons i música interessants però irrellevants són exclosos del material multimèdia

Una tècnica temptadora a l'hora d'elaborar un material multimèdia és afegir música de fons o sons ambientals per fer-lo més interessant. El motiu per afegir-n'hi es troba en la *Arousal*

theory. D'acord amb aquesta teoria, la música i els sons del material multimèdia provoca una experiència més agradable per l'estudiant i per tant un major aprenentatge. Aquesta teoria com hem comentat anteriorment està basada en la transmissió de continguts de professors a estudiants i la música de fons i els sons poden accelerar aquest procés de comunicació. Contràriament, la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia promulga que l'estudiant no és un element passiu, ans al contrari, l'estudiant processa els missatges multimèdia a través dels canals visuals i auditius, tant un com l'altre de capacitat limitada. El fet d'afegir música i sons irrelevants distorsionen l'aprenentatge (Moreno & Mayer, 2000).

3.2.3. Principi de coherència 3. L'aprenentatge millora quan paraules i símbols innecessaris són eliminats del material multimèdia

En els dos apartats anteriors hem constatat que el fet d'excloure el contingut irrellevant, ja sigui text, imatges, música o sons del material multimèdia millora l'aprenentatge.

En aquest apartat prenem com a punt de partida la idea de 'menys és més'. Eliminar les paraules que no siguin rellevants pel contingut principal i presentar un sumari millora l'aprenentatge (Mayer, 2009).

Sembla evident que els estudiants aprenen més des d'una presentació completa que des d'un sumari. D'acord amb la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia, els estudiants tracten de seleccionar la informació rellevant, organitzar-la en una representació coherent i vincular-la amb el coneixement existent. Els sumaris clars i concisos faciliten aquests processos cognitius donat que presenten les paraules clau properes a les imatges a què fan referència.

Per tancar aquest apartat podem afirmar que el fet d'afegir contingut irrellevant en el material didàctic, encara que sigui interessant, en algunes ocasions pot dificultar la comprensió. De fet, amb els materials multimèdia els estudiants aprenen més quan se'ls presenta poc contingut. La teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia explica aquesta paradoxa. Els estudiants estan activament tractant de donar sentit al contingut presentat per construir una representació mental coherent i l'addició d'informació supèrflua s'interposa en el camí d'aquest procés de construcció. Particularment, quan els estudiants processen material irrellevant estan interactuant amb el processament d'elements superflus. Atès als

límits de la memòria de treball, els recursos cognitius han de ser desviats per processar el material irrellevant i, per tant, no estan disponibles per processar el material essencial.

Les implicacions amb el disseny multimèdia són clares: no afegir paraules ni imatges irrellevants al material multimèdia. No afegir sons ni música innecessaris al material multimèdia. Presentar informació concisa que permeti a l'estudiant construir una representació mental coherent, és a dir, centrar-se en els elements clau i mentalment organitzar-los d'una manera que tinguin sentit. De fet, els resultats mostren que els dissenyadors multimèdia han d'evitar la temptació d'afegir imatges i sons gratuïts en materials instruccionals. El principi de coherència proposa evitar paraules, imatges i sons interessants que no siguin rellevants pel contingut principal del material didàctic donat que bona part dels materials multimèdia contenen text o imatges que no són rellevants per l'objectiu de formació.

3.3. Principi de Redundància

El principi de redundància afirma que l'estudiant aprèn millor des de gràfics i narració que des de gràfics, narració i text (Mayer, 2005, 2009). La redundància provoca un processament poc eficient perquè el canal visual es sobrecarrega a l'haver d'escanejar visualment les imatges i el text. A més, els estudiants han de gastar un esforç mental per intentar comparar els fluxos d'entrada del text i la narració (Mayer, 2009).

El material redundant interfereix en l'aprenentatge ja que coordinar informació redundant i essencial incrementa la càrrega cognitiva, fet que interfereix amb la transferència d'informació a la memòria de llarg termini. Presentar la mateixa informació dues vegades requereix que l'estudiant la processi dues vegades. Això consumeix els recursos de la seva memòria de manera innecessària.

D'acord amb la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia, l'aprenentatge significatiu es dona quan els estudiants poden processar la informació visual i sonora rebuda, organitzar-la en una representació verbal i pictòrica coherent i integrar les dues representacions. Quan les imatges, el text i la narració són presentats alhora, el sistema pot quedar desbordat pel

processament d'elements superflus. En primer lloc, les imatges i el text competeixen pels recursos limitats cognitius del canal visual pel fet que ambdós entren a través dels ulls de l'estudiant. Quan aquest està mirant a la vegada el text i la imatge es crea un processament amb elements aliens. En segon lloc, quan la informació verbal es presentada tant visualment com auditivament, els estudiants tenen la temptació d'assistir a totes dues en un intent de conciliar les dues corrents d'informació, la qual cosa comporta un processament d'elements estranys i en conseqüència, els recursos memòria no estan disponibles per processar el material essencial i necessari per un aprenentatge significatiu. En canvi, la forma més eficient és presentar el material verbal a través del canal verbal, és a dir, només narració i d'aquesta manera no competeix amb els recursos cognitius del canal visual. Basant-nos en aquesta teoria, si s'afegeix text en una imatge s'empobrirà el procés d'aprenentatge tal i com els resultats dels tests de transferència demostren (Mayer, 2009).

Per demostrar aquest principi es van dur a terme cinc experiments, dos dels quals van realitzar-los els investigadors Mayer, Heiser & Lonn, 2001 i els altres tres els recercaires Moreno & Mayer, 2002. En tots els experiments hi havia un grup amb material redundant, és a dir, material que incloïa animació, narració i text, i un altre grup amb material no redundant, que només incorporava animació i narració. En totes cinc comparacions els resultats acadèmics dels estudiants a l'hora de resoldre un problema eren inferiors quan havien estudiat amb animació, narració i text que els que ho havien fet amb animació i narració. Aquests resultats donen suport al principi de redundància proposat per Mayer.

Aquest principi també ha estat demostrat per la recerca d'altres investigadors com ara Craig, Gholson & Driscoll, 2002 i Jamet & Bohec, 2007. Els resultats es donen a partir d'un test de transferència on es compara les qualificacions d'estudiants que han fet ús de material redundant i no redundant. Les conclusions coincideixen amb les anteriors. En els dos experiments, els estudiants del grup de no redundància obtenen millors resultats acadèmics que els estudiants del grup de redundància.

Tot i que el principi de redundància ha estat demostrat a través de varis experiments, és cert que potser és menys aplicable quan es tracta de poques paraules i se situen al costat del gràfic que descriuen, quan la narració es presenta abans que el text enlloc de forma

simultània, i quan no hi ha gràfics i el text és curt. En cadascun d'aquests casos el processament d'elements superflus disminueix (Mayer & Johnson, 2008).

Quina és la relació entre el principi de redundància i el principi multimèdia? El principi de redundància suggereix que dues modalitats són pitjors que una, mentre que el principi multimèdia proposa que dues modalitats són millors que una. L'aparent discrepància queda resolta quan apliquem la teoria d'aprenentatge multimèdia. El principi de redundància es basa en la situació en què es presenten paraules en dues modalitats – text i narració – i és pitjor que presentar una única modalitat, la narració. Un tret distintiu en aquesta situació és que el text afegit a la pantalla serveix per sobrecarregar el canal que també ha de processar la imatge. Per contra, el principi multimèdia es basa amb la idea que l'aprenentatge pot millorar quan la narració es complementa amb la imatge corresponent. En aquest cas, la càrrega del canal visual no es superior perquè la narració es processa pel canal auditiu.

El principi de redundància no s'ha de prendre com a justificació per no presentar text i narració alhora. Tal i com hem explicat els principis de disseny multimèdia s'han interpretat a la llum de la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia. Presentar text i narració alhora pot ser perjudicial en algunes situacions tal i com hem reflectit però pot ser beneficiós en els casos en què la presentació és lenta, quan el text conté termes desconeguts o tècnics, quan els estudiants no són nadius o quan el text és llarg i complex. Els efectes negatius de la redundància poden ser eliminats quan la presentació té un ritme lent o quan està sota control de l'estudiant (Mayer, 2009).

3.4. Principi de Contigüïtat

Mayer (2005, 2009) distingeix dos tipus de contigüïtat en el disseny de les presentacions multimèdia: la contigüïtat espacial i la contigüïtat temporal. La primera fa referència a la integració de paraules i imatges en l'espai i la segona en el temps.

A partir d'aquests matisos postula el principi de contigüïtat espacial i el principi de contigüïtat temporal. Per **principi de contigüïtat espacial** entén que l'estudiant aprèn millor quan les paraules i imatges relacionades es presenten de manera pròxima les unes de

les altres en la pàgina o pantalla. I **per principi de contigüitat temporal** entén que l'estudiant aprèn millor quan les paraules i imatges relacionades són presentades de manera simultània enlloc de manera successiva. Mayer (2005, 2009).

Descriurem en primer lloc el principi de contigüitat espacial i seguidament el principi de contigüitat temporal.

3.4.1. Principi de contigüitat espacial

D'acord amb el principi de contigüitat espacial (Mayer, 2005, 2009) i la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia quan les paraules i imatges relacionades estan a prop unes de les altres en la pantalla, els estudiants no han d'utilitzar recursos cognitius per visualitzar-les i estan amb disposició de processar les paraules i les imatges alhora a la memòria de treball. Ara bé, quan les paraules i imatges relacionades estan lluny unes de les altres en la pantalla, els estudiants han d'utilitzar recursos cognitius per a buscar-les visualment, fet que provoca que tinguin menys probabilitats de poder mantenir alhora les imatges i les paraules en la memòria de treball.

En els experiments duts a terme els estudiants van obtenir millors qualificacions en tests de transferència quan el text i les il·lustracions relacionades van ser col·locats a prop que no quan van ser col·locats lluny (Mayer, 1989; Mayer, Steinhoff, Bower & Mars, 1995; Moreno & Mayer, 1999; Ginns, 2006; Sweller, Chandler, Tierney & Cooper, 1990; Chandler & Sweller, 1991, 1992; Tindall-Ford, Chandler & Sweller, 1997; Bodemer, Ploetzner, Feuerlein & Spada, 2004; Kester, Kirschner & van Merriënboer, 2005; Ayres & Sweller, 2005). Aquests resultats donen validesa empírica al principi de contigüitat espacial.

El principi de contigüitat espacial és més aplicable quan l'estudiant no està familiaritzat amb la matèria, quan les imatges no són del tot comprensibles sense el text i quan el material és complex (Ayres & Sweller, 2005; Mayer, 2009).

3.4.2. Principi de contigüitat temporal

Recordem que el principi de contigüitat temporal afirma que l'estudiant aprèn millor quan les paraules i imatges relacionades són presentades de manera simultània enlloc de successiva (Mayer, 2005, 2009).

Segons Mayer (2009) i la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia, quan els segments d'imatge i veu narrada relacionats es presenten al mateix temps, l'estudiant té més probabilitats de mantenir les representacions mentals de la imatge i la veu narrada en la memòria de treball al mateix temps i, per tant, té més probabilitats de construir connexions mentals entre les representacions verbals i visuals. Quan els segments d'imatge i veu narrada relacionats són separats en el temps, l'estudiant té menys probabilitats de mantenir les representacions de la imatge i la veu narrada en la memòria de treball alhora i, per tant, menys probabilitats d'establir connexions mentals entre les representacions verbals i visuals.

A partir de la recerca feta podem afirmar que els estudiants obtenen millors resultats en els tests de transferència quan els segments d'imatge i la veu narrada es presenten simultàniament enlloc de successivament (Ginns, 2006; Mayer & Anderson, 1991,1992; Mayer, Moreno, Boire & Vagge, 1999; Mayer & Sims, 1994; Michas & Berry, 2000; Moreno & Mayer, 1999). Aquests resultats donen un suport consistent al principi de contigüitat temporal.

El principi de contigüitat temporal és menys aplicable quan el contingut té segments curts i l'estudiant té el control de l'aplicació (Mayer, 2009).

3.5. Principi de Senyalització

El principi de senyalització afirma que els estudiants aprenen millor quan s'afegeixen senyals que posen en relleu l'organització dels continguts importants (Mayer, 2005, 2009).

La senyalització redueix el processament d'elements aliens guiant l'atenció de l'estudiant cap als elements clau del contingut i orientant a l'estudiant en la construcció de les connexions entre els diferents continguts. La senyalització és útil sempre i quan s'utilitzi amb moderació i quan el contingut estigui desorganitzat o contingui elements superflus (Mayer, 2009).

En algunes situacions no és possible eliminar el contingut aliè del material didàctic. En aquests casos la solució és inserir senyals que dirigeixin l'atenció de l'estudiant cap al contingut essencial. Aquesta tècnica es denomina senyalització. Algunes d'aquestes senyals

poden ser una frase síntesi a l'inici del contingut, remarcar les paraules clau o afegir estructures com ara en primer, en segon, en tercer lloc... (Mayer, 2009).

Així, la senyalització ajuda a l'estudiant a prestar atenció i a organitzar mentalment els continguts importants. Sense aquesta orientació l'estudiant té més possibilitats de processar elements irrelevants i no realitzar un processament cognitiu adequat.

D'acord amb la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia, la senyalització és una tècnica per reduir el processament d'elements aliens donat que proporciona a l'estudiant els elements clau sobre el que ha d'atendre i com organitzar-los. S'han dut varis experiments al voltant d'aquest principi d'aprenentatge multimèdia. D'entre ells cal citar Harp & Mayer (1998); Mautone & Mayer (2001) i Stull & Mayer (2007). En aquests experiments, després de l'estudi de la matèria, es realitzava un test de transferència. En tots els experiments hi havia un grup control i un altre d'experimental. En tots els casos, els estudiants del grup experimental obtenien millors qualificacions.

Tots aquests experiments donen suport al principi de senyalització. Els estudiants aprenen millor des d'un material multimèdia on el text inclou elements de senyalització que si no hi estan inclosos (Mayer, 2009).

Aquest principi es troba en un estadi preliminar donat que hi ha pocs experiments que l'avalen. Es necessita més recerca per determinar els efectes de les tècniques de senyalització en l'aprenentatge multimèdia tant en la senyalització verbal com visual.

Del conjunt d'estudis realitzats per Stull & Mayer (2007) es conclou que els senyals promouen l'aprenentatge quan s'utilitzen amb moderació, un per paràgraf per exemple, però no quan s'empren amb excés, tal com tres per paràgrafs. Així, afegir massa destacats pot donar lloc a confusió enlloc d'orientar l'atenció. Per tant, és important fer ús de la senyalització amb moderació.

Hi ha algunes evidències que el principi de senyalització s'aplica principalment quan els estudiants tenen pocs coneixements previs que no quan tenen coneixements elevats de la matèria (Mayer, 2009).

Els senyals estan destinats a reduir el processament de continguts aliens en les situacions d'aprenentatge on l'estudiant pot tenir la temptació de processar elements irrelevants d'un contingut multimèdia. Particularment, els senyals estan destinats a orientar als estudiants cap al contingut essencial i a l'organització d'aquest en una estructura coherent. D'acord amb la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia, aquest tipus de tractament adequat ha de conduir a un aprenentatge significatiu tal i com ho indica el rendiment en les proves de transferència (Stull & Mayer, 2007). A partir d'aquests experiments podem afirmar que els senyals verbals poden ser utilitzats per guiar el processament cognitiu de manera adequada durant el procés d'aprenentatge de materials multimèdia.

Tal i com hem comentat fins ara s'han trobat evidències de l'eficàcia de la senyalització verbal però no de la senyalització visual. Es necessita més investigació per determinar si algunes formes de senyalització visual tenen efectes positius en l'aprenentatge. Tanmateix, hem evidenciat que massa senyalització pot ser un perjudici per l'aprenentatge, de manera que es necessita més investigació per determinar la quantitat de senyals a emprar. Finalment, algunes investigacions apunten que la senyalització pot ser més eficaç per a estudiants amb pocs coneixements previs, però, és necessària més recerca per determinar quins estudiants es beneficien més de la senyalització.

3.6. Principi de Modalitat

El principi de modalitat afirma que l'estudiant aprèn millor des d'imatges i veu narrada que des d'imatges i text escrit (Mayer, 2005, 2009; Low & Sweller, 2005).

Així, un recurs multimèdia que incorpori text escrit, tant les imatges com les paraules entren en el sistema cognitiu a través dels ulls provocant una sobrecàrrega en el sistema visual. En canvi, en un recurs multimèdia amb veu narrada, les paraules es processen pel canal verbal permetent que l'estudiant pugui processar les imatges a través del canal visual (Mayer, 2009).

Basant-nos en la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia l'estudiant disposa de dos canals per processar la informació: un visual i l'altre verbal. Quan les paraules són presentades de manera narrada, el canal verbal s'empra per a processar les paraules i el canal

visual per a processar les imatges. D'aquesta manera la càrrega es distribueix entre els dos canals i cap d'ells es sobrecarrega. Contràriament, quan les paraules són presentades en text, el canal visual primerament processa el text i seguidament les imatges. Al mateix temps, el canal verbal no es utilitza. Cada canal té una capacitat limitada i només pot processar una quantitat de material. Així mentre un canal es sobrecarrega, l'altre no s'empra. Per tant, la millor manera de presentar el material verbal és a través de la narració i d'aquesta manera no competeix amb les imatges pels recursos cognitius en el canal visual (Mayer, 2005).

A partir de la teoria cognitiva de l'aprenentatge, el principi de modalitat planteja que els estudiants que reben un contingut multimèdia amb veu narrada obtenen millors qualificacions en un test de transferència de resolució de problemes que els estudiants que ho reben amb text escrit. Per demostrar aquest principi es van realitzar disset experiments on comparaven els resultats d'un test de transferència de resolució de problemes entre estudiants que havien estudiat amb gràfics i narració i estudiants que ho havien fet amb gràfics i text (Mayer & Moreno, 1998; Moreno & Mayer, 1999; O'Neil, Mayer, Herl & Thurman, 2000; Moreno, Mayer, Spires & Lester, 2001; Moreno & Mayer, 2002; Leahy, Chandler & Sweller, 2003; Mayer, Dow & Mayer, 2003; Tabbers, Martens & van Merriënboer, 2004; Ginns, 2005; Low & Sweller, 2005; Moreno, 2006; Harskamp, Mayer, Suhre & Jansma, 2007). En tots els experiments, el contingut multimèdia es presentava de manera ràpida i els conceptes els hi eren familiars. En tots els casos, la narració era idèntica al text escrit. En les disset comparacions els estudiants van obtenir millors qualificacions en els tests de transferència amb gràfics i narració que no amb gràfics i texts. Aquests resultats donen suport al principi de modalitat afirmant que els estudiants aprenen millor quan el contingut multimèdia es presenta amb narració enlloc de text.

El principi de modalitat és particularment aplicable quan el material és complex, la presentació és ràpida, l'estudiant no té control del recurs multimèdia i està familiaritzat amb les paraules (Mayer, 2005). Tanmateix, el principi de modalitat té més efecte en els casos en què el contingut multimèdia requereix la construcció d'un model mental enlloc de la memorització d'elements aïllats (Ginns, 2005). En canvi, el text escrit és més apropiat quan el contingut inclou paraules tècniques i símbols i l'estudiant és un parlant no nadiu o amb



impediments auditius. El principi de modalitat no s'aplica en aquells casos en què l'estudiant té dificultat per identificar quina part del gràfic s'està narrant (Mayer, 2009).

Encara que el text en pantalla està demostrat per aquest principi que no afavoreix l'aprenentatge, no pot desestimar-se per totes les situacions d'aprenentatge com acabem de comentar. El principi de contigüitat afirma que els estudiants aprenen millor quan les imatges i el text corresponent apareixen a prop un de l'altre en una pàgina o pantalla. Quina és la relació entre el principi de contigüitat i el de modalitat? En l'efecte de la contigüitat, el text i les imatges poden resultar en un aprenentatge significatiu mentre que en l'efecte de la modalitat, el text i les imatges empobreixen l'aprenentatge. El principi de contigüitat compara la inserció del text a prop de la corresponent imatge. Segons la teoria d'aprenentatge multimèdia, com ja hem vist, situar el text a prop de la imatge que descriu augmenta les possibilitats que l'estudiant pugui fer connexions mentals entre les paraules i les imatges. En el principi de modalitat, el text queda lluny de la imatge a la que fa referència. D'acord amb el principi de contigüitat, el resultat d'aprenentatge no és òptim. Així tant pel principi de contigüitat com pel de modalitat, situar el text lluny de les imatges a les que fa referència perjudica l'aprenentatge. Per tant, hi ha situacions en què el text pot afavorir l'aprenentatge sempre i quan s'empri d'acord amb el principi de contigüitat (Mayer, 2009).

3.7. Principi de Segmentació

El principi de segmentació postula que l'estudiant aprèn millor quan el missatge multimèdia es presenta amb segments que l'estudiant pot controlar i no en una unitat contínua (Mayer, 2005, 2009).

En un recurs multimèdia, com ara una animació narrada de manera ràpida on s'expliquen els passos d'un procés, alguns estudiants no són capaços de comprendre plenament un pas del procés abans de què es presenti el següent. Per aquest motiu, no tenen temps de veure la relació entre un pas i el següent (Mayer, 2009).

El principi de segmentació és important que s'apliqui quan el material és complex, la presentació és de ritme ràpid i l'estudiant no té experiència amb el material. (Mayer, 2009).

Considerem una situació on l'estudiant pot veure una animació narrada de ritme ràpid d'una matèria que no li és familiar. L'estudiant no és capaç de digerir per complet un pas abans de què es presenti el següent, de manera que no es capaç de construir un model causal entre un pas i l'altre. Per tant, quan es posa a prova, l'estudiant pot ser capaç de recordar alguns conceptes aïllats (en les proves de retenció) però té problemes alhora de resoldre nous problemes (en les proves de transferència). En aquesta situació la memòria de treball es sobrecarrega, és a dir, el processament cognitiu necessari per representar mentalment la complexitat dels materials essencials excedeix la seva capacitat cognitiva disponible (Mayer, 2009).

La segmentació és una tècnica de disseny instruccional que està destinada a ajudar els estudiants a gestionar el processament cognitiu essencial. En la segmentació es trenca el missatge multimèdia complex en parts més petites que es presenten seqüencialment sota el control de l'estudiant. Així, les dos principals característiques de la segmentació són: per una banda, la ruptura del missatge multimèdia en parts que són presentades de manera seqüencial i, de l'altra, permetre a l'estudiant controlar el temps entre el final d'un segment i el començament del següent. D'aquesta manera, l'estudiant pot digerir un pas abans de passar a l'altre.

La segmentació és similar a la presentació modular – en què un exemple es presenta en una seqüència de passos significatius – i la simplificació de la tasca de presentació – en què la presentació multimèdia complexa es divideix en una seqüència que comença amb una versió menys complexa (Gerjets, Scheiter & Catrambone, 2004; van Merriënboer & Kester, 2005; van Merriënboer, Krischner & Kester, 2003).

Gràcies a la segmentació, l'estudiant és capaç de completar el procés cognitiu d'organització del contingut essencial en una estructura cognitiva coherent i integrar les estructures cognitives entre si. L'estudiant està en millors condicions de construir un resultat significatiu d'aprenentatge.

Els estudiants que reben un contingut segmentat i tenen control del temps milloren el seu resultat en una prova de transferència, concretament, a l'hora de resoldre un problema. No passa el mateix amb els estudiants que reben el contingut de manera contínua. Aquesta

afirmació ha estat provada en una sèrie d'experiments en laboratoris presencials. En els experiments que van dur a terme Mayer & Chandler (2001), Mayer, Dow & Mayer (2003), Ayres (2006), Gerjets, Scheiter & Catrambone (2006), Lee, Plass & Homer (2006) i Mautone & Mayer (2007) es disposava de dos grups. Un d'ells rebia el contingut de manera contínua, i l'altre, la mateixa informació trossejada en segments, fet que facilitava que els estudiants digerissin la informació abans de passar al pas següent. Tanmateix, també tenien un control de l'aplicació de tal manera que cada estudiant podia anar al seu ritme d'aprenentatge. Els resultats d'aquests experiments avalen el principi de segmentació.

L'essència del principi de segmentació rau en què quan el material essencial és massa complex per l'estudiant ha de ser dividit en segments més petits per tal que pugui aprendre de manera seqüencial i al seu ritme d'aprenentatge.

Ara bé, com podem mesurar la complexitat d'un material d'aprenentatge? Elen & Clark (2006) han argumentat que la complexitat del material depèn del nombre d'elements interrelacionats, és a dir, del nombre de relacions entre els elements que s'han de processar a la vegada. Tanmateix, la complexitat no depèn només del contingut sinó també del coneixement de l'estudiant. Així doncs, la complexitat depèn de la interacció entre les característiques de la tasca d'aprenentatge i les característiques dels estudiants.

Convé dir que el principi de segmentació no s'ha d'usar sempre. La teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia suggereix que la segmentació té un impacte superior quan el material és complex i no simple, quan l'estudiant té pocs coneixements previs i no alts en la matèria i quan el contingut és de ritme ràpid en comptes de ritme lent.

Es necessita investigació addicional per determinar el paper dels coneixements previs en els efectes de la segmentació. De manera semblant, és necessari investigar com la complexitat de la matèria i el ritme de la presentació afecta al principi de segmentació. I, finalment, una altra qüestió important és la investigació sobre la mida òptima d'un segment.

3.8. Principi de Pre-formació

El principi de pre-formació afirma que l'estudiant aprèn de manera més profunda des d'un material multimèdia quan coneix els noms i les característiques dels conceptes principals (Mayer, 2005, 2009).

El principi de pre-formació és més efectiu quan el material multimèdia és complex, els recursos multimèdia es visualitzen de manera ràpida i l'estudiant està poc familiaritzat amb el material (Mayer, 2009).

Quan el contingut d'un material multimèdia és complex per l'estudiant i es presentat de manera ràpida, l'estudiant no disposa de suficient capacitat cognitiva per abordar el procés de representació mental del material creant així la situació que Mayer & Moreno (2003) anomenen sobrecàrrega cognitiva. Una manera de gestionar el processament essencial és dotar a l'estudiant del coneixement que li farà més fàcil el procés d'aprenentatge. La pre-formació familiaritza a l'estudiant amb el nom i les característiques dels conceptes importants.

Quan els estudiants visualitzen un recurs multimèdia amb narració han de participar en dos tipus de processament essencial – entendre com funciona el sistema causal i la comprensió de cada component. Quan l'estudiant ja coneix el nom i les característiques de cada part, l'estudiant pot participar en els processos cognitius per la construcció d'un model causal del sistema, donant lloc a una millor comprensió. Així, la pre-formació proporciona un coneixement previ que redueix la quantitat de processaments necessaris per entendre el recurs multimèdia (Mayer, 2009).

Mayer, Mathias & Wetzell (2002) proposen dos fases en el procés d'aprenentatge on els estudiants primer construeixen els models dels components de cada part important en el sistema, i després construeixen el model causal. Construir el model dels components consisteix en l'aprenentatge del nom i el comportament de cada component. Construir el model causal consisteix en l'aprenentatge de la cadena causal. Els estudiants que tenen els coneixements previs apropiats coneixen el nom i les característiques dels principals components i poden dedicar els recursos cognitius a construir el model causal mitjançant un processament essencial i generatiu.

Els estudiants novells amb pocs coneixements previs sobre una matèria específica, són els candidats idonis per la pre-formació. D'aquesta manera l'estudiant pot gestionar el processament essencial en dos fases: el processament essencial per construir models de components durant la pre-formació i el processament essencial per construir models mentals durant l'estudi del mòdul (Mayer, 2009).

La teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia planteja la següent hipòtesi: Els estudiants que reben pre-formació amb els noms i característiques dels principals conceptes abans de rebre el contingut multimèdia resolen millor el test de resolució de problemes que els estudiants que reben la mateixa informació sense haver rebut prèviament la pre-formació. Aquesta hipòtesi és més vàlida per aquells estudiants que tenen pocs coneixements previs del contingut que es tracta (Mayer, 2009).

Els investigadors Mayer, Mathias & Wetzell (2002) i Mayer, Mautone & Prothero (2002) van dur a terme cinc experiments, tres i dos respectivament, per a demostrar el principi de pre-formació. Comparen els resultats acadèmics a partir d'un test de transferència de resolució de problemes amb estudiants que han rebut pre-formació i amb estudiants que no l'han rebut. En els cinc experiments, el grup de pre-formació va obtenir millors qualificacions que el grup de no pre-formació. Aquests resultats són consistents amb el principi de pre-formació: l'estudiant aprèn de manera més profunda des d'un material multimèdia quan coneix els noms i les característiques dels conceptes principals (Mayer, 2005, 2009).

El principi de pre-formació es basa amb la idea que la informació sobre els principals conceptes, com ara noms, definicions, localització i característiques haurien de ser conegudes pels estudiants abans de rebre el material multimèdia. Els següents investigadors Pollock, Chandler & Sweller (2002), Clarke, Ayres & Sweller (2005), Kester, Kirschner & van Merriënboer (2004, 2006) van realitzar experiments basant-se amb el principi de pre-formació obtenint els mateixos resultats citats anteriorment. Ara bé, cal remarcar que aquests resultats són només vàlids pels estudiants amb pocs coneixements previs, remarcant que els estudiants amb coneixements previs elevats seran menys propensos a trobar sobrecàrrega essencial.

3.9. Principi de Veu

El principi de veu afirma que l'estudiant aprèn millor quan la narració és parlada amb un accent humà que no quan és amb una veu sintetitzada (Mayer, 2005, 2009).

Una veu humana propera parlada amb un accent estàndard transmet una sensació de presència social, és a dir, transmet la idea que algú està parlant directament a l'estudiant. Per contra, la mateixa narració a través d'una veu sintetitzada no transmet la mateixa sensació (Mayer, Sobko & Mautone, 2003).

És contraproductiu per l'estudiant la inclusió d'una veu sintetitzada enlloc d'una amb accent estàndard en uns materials multimèdia per la comprensió d'un contingut? Mayer, Sobko & Mautone (2003), Atkinson, Mayer & Merrill (2005) i Nass & Brave (2005) van realitzar quatre experiments on els estudiants rebien un recurs multimèdia narrat amb una veu màquina o amb accent humà estàndard. Els estudiants que van estudiar amb la veu sintetitzada van obtenir pitjors qualificacions en un test de transferència de resolució de problemes que aquells que ho feren amb una veu humana. Aquests resultats són consistents amb el principi de veu que afirma que els estudiants aprenen millor quan el material multimèdia es narra per un accent humà proper que no per una veu màquina. De totes maneres, cal prendre aquests resultats com a preliminars donat que és necessari verificar-los amb altres experiments.

Nass & Brave (2005) presenten l'evidència que els estudiants poden estar més influenciats per la veu narrada quan perceben que la veu del locutor prové d'algú com ells en termes de gènere, raça o estat emocional. Per tant, cal investigar els efectes que té la veu humana en el material multimèdia, les diferències entre els diferents tipus d'estudiants i determinar si els estudiants aprenen millor quan perceben que la veu humana ve d'algú com ells.

Així doncs, hi ha una necessitat de realitzar més recerca sobre el paper de la veu humana en els materials multimèdia, els aspectes de la veu humana que incideixen en els processos cognitius i en quin tipus d'estudiants.

3.10. Principi de Descobriment Guiat

El principi de descobriment guiat afirma que l'estudiant aprèn millor quan s'incorpora una orientació en el procés de descoberta (de Jong, 2005).

L'aprenentatge per descobriment es basa en el mètode inductiu. És un tipus d'aprenentatge en què l'estudiant enlloc de rebre els continguts de forma passiva va descobrint per ell mateix nous conceptes i les seves relacions, i els reorganitza per tal d'adaptar-los al seu esquema cognitiu (Bruner, 1988). En l'aprenentatge per descobriment, els estudiants accedeixen al coneixement des d'experiències o exemples.

En el procés d'aprenentatge, l'estudiant avança afirmant normes o hipòtesis sobre la base de situacions concretes i posteriorment testeja aquestes hipòtesis en noves situacions. En l'aprenentatge per descobriment els estudiants adopten el rol de científics i han de dissenyar la teoria a partir de l'observació empírica. És un mètode complex d'aprenentatge que consisteix en un nombre de processos específics d'aprenentatge basats en el cicle empíric (de Groot, 1969). La planificació i el seguiment de l'aprenentatge queda en mans de l'estudiant, el qual pot rebre formació prèvia abans d'endinsar-s'hi. Per aquest tipus d'estratègia d'ensenyament-aprenentatge, els estudiants necessiten una orientació en el procés de descoberta (Mayer, 2004).

Un mètode de l'aprenentatge per descobriment és la simulació. La simulació és un programa que conté un model d'un sistema real. Les accions bàsiques que realitza l'estudiant són el canvi dels valors de les variables d'entrada i l'observació dels canvis en les variables de sortida (de Jong, 1991). Les simulacions són emprades en diverses disciplines com ara la física, la farmàcia, la medicina o l'economia. La interfície de la simulació és molt senzilla però també pot tenir dispositius d'entrada sofisticats i realistes i incorporar gràfics dinàmics, animacions, etcètera (Alessi, 2000). Des de la manipulació dels valors de les variables d'entrada i l'observació dels valors de les variables de sortida, l'estudiant pot intuir les propietats del model que impulsa la simulació. La simulació pot incorporar eines cognitives que donen a l'estudiant l'orientació en el procés de descoberta.

L'orientació (bastida - de l'anglès *scaffolding* - o eines cognitives) que es facilita als estudiants durant el procés de descoberta pot ser de diversos tipus. de Jong & Njoo (1992) distingeixen entre suport directiu i no directiu. Reid, Zhang & Chen (2003) diferencien entre suport interpretatiu, suport experimental i suport reflexiu.

L'impacte dels diferents tipus d'orientació depèn de diversos factors: la complexitat i les característiques de la matèria, el nivell de coneixement previ i altres característiques dels estudiants, els objectius d'aprenentatge i el context d'aprenentatge (de Jong, 2005).

Un altre aspecte important de la simulació és la fidelitat. La representació interna d'un sistema real en un model i la manera com aquesta representació és presentada a l'estudiant determina la fidelitat de la simulació. Després de l'orientació donada a l'estudiant, la fidelitat d'una simulació determina l'efectivitat de l'aprenentatge. Hays & Singer (1989) fan una distinció entre fidelitat física (l'aparença de la simulació) i fidelitat funcional (les funcionalitats de la simulació). Levin & Waugh (1988) distingeixen entre fidelitat de percepció (el que la simulació permet en quan a imatge i so) i fidelitat de manipulació (les possibilitats d'actuar d'una manera similar com en la realitat).

Un primer motiu per intentar aconseguir un alt nivell de fidelitat és que la transferència del coneixement adquirit en una situació d'aprenentatge al món real hauria de ser més gran quan les diferències entre la formació i la situació real es reduïssin al mínim (Alessi, 1988). Una segona raó es que l'alta fidelitat pot augmentar la motivació (de Hoog, de Jong & de Vries, 1991). I un tercer motiu és que l'alta fidelitat, per exemple en forma d'animacions, dóna suport als processos de visualització, i per tant, la comprensió dels estudiants (Rieber, 1991).

Es difícil establir conclusions sobre l'efectivitat de les simulacions comparant-les amb altres tècniques d'aprenentatge. La primera raó és perquè existeixen pocs estudis ben controlats en aquesta àrea i la segona, perquè els estudis donen resultats contradictoris (de Jong, 2005).

Encara que la investigació sobre l'aprenentatge per descobriment amb simulacions està progressant, els estudis existents mostren clarament tres deficiències en el disseny i l'estudi de les simulacions per l'educació. En primer lloc, l'orientació que es presenta a l'estudiant només s'adapta als coneixements i habilitats de l'estudiant. En segon lloc, l'anàlisi de dades

en línia també presenta problemes. I en tercer lloc, molts estudis no utilitzen instruments adequats per mesurar el coneixement (de Jong, 2005).

3.11. Principi d'Exemples Elaborats

El principi d'exemples elaborats postula que l'estudiant aprèn millor quan rep exemples resolts a l'inici del procés d'adquisició d'una competència (Renkl, 2005).

El *Learning by doing* i el *learning by solving complex problems* són mètodes d'aprenentatge que estan amb voga tant en la literatura de l'ensenyament-aprenentatge en general així com en l'aprenentatge multimèdia. No obstant això, sovint els estudiants tenen una comprensió molt limitada de la matèria quan tracten de resoldre els primers problemes. L'objectiu del principi d'exemples elaborats és proveir d'exemples resolts perquè els estudiants estiguin preparats per resoldre un problema i alhora els hi proporcionari una primera aproximació a la matèria (Renkl, 2005).

Els exemples elaborats consisteixen en una formulació del problema, els passos de solució i la solució final. Són emprats bàsicament en materials instruccionals sobre matemàtiques i física. Els exemples elaborats són dissenyats per a donar suport a l'adquisició d'habilitats cognitives inicials (Renkl, 2005).

Un dels avantatges dels exemples elaborats és que són una font d'informació ben valorada pels estudiants (LeFevre & Dixon, 1986; Recker & Pirolli, 1994; Gerjets & Scheiter, 2003). Aquest principi també queda sustentat per la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia. És important assenyalar que els exemples elaborats perden la seva efectivitat a mesura que augmenta l'experiència de l'estudiant. Així podem afirmar que hi ha una reversió de l'efecte dels exemples elaborats a mesura que augmenta l'adquisició de la competència (Renkl, 2005; Kalyuga, Chandler, Tuovinen & Sweller, 2001; Kalyuga, Ayres, Chandler & Sweller, 2003).

Els exemples resolts no són efectius *per se* sinó que han de complir una sèrie de requisits. Seguidament es presenta una sèrie de recomanacions pel disseny d'exemples resolts efectius. Els exemples elaborats han de ser autoexplicatius, minimalistes, no massa llargs ni redundants. Tanmateix han d'estar focalitzats en els conceptes més importants de la matèria

i han de facilitar la connexió entre l'exemple i l'explicació així com la integració de les diferents representacions, i, en la mesura que sigui possible, combinar informació visual i auditiva. Alhora els exemples resolts han d'estar ben estructurats per facilitar la selecció de la solució correcta i ser presentats de manera modular, pas a pas. (Renkl, 2005).

Una bona manera de començar amb l'adquisició d'una competència és combinant l'estudi del material didàctic amb exemples resolts, els quals afavoreixen l'aprenentatge (Mwangi & Sweller, 1998; Sweller & Cooper, 1985). A mesura que es va avançant en el domini de la competència, aquests exemples elaborats poden anar desapareixent donant lloc a preguntes d'auto explicació (Renkl, 2005).

No és difícil derivar implicacions pel disseny instruccional d'exemples resolts per l'ensenyament-aprenentatge d'una matèria. Podem resumir-les en les següents recomanacions (Renkl, 2005): 1) Utilitzar seqüències d'exemples amb l'objectiu de fomentar la comprensió i l'adquisició de competències; 2) fomentar a través del exemples resolts l'auto explicació; i 3) proveir d'un sistema d'ajuda ben dissenyat per donar suport a les activitats auto explicació.

Les tres implicacions més importants per la teoria cognitiva d'aprenentatge multimèdia que es deriven de la recerca sobre el principi d'exemples elaborats són les següents (Renkl, 2005): 1) La resolució de problemes i l'aprenentatge no sempre són cares d'una mateixa moneda; 2) emfatitzar la importància de l'activitat constructiva guiada; i 3) la càrrega cognitiva és un aspecte important a ser considerat en l'aprenentatge.

Encara que la recerca sobre el principi d'exemples elaborats ha proporcionat una base de coneixements ben fonamentats, es poden assenyalar quatre principals restriccions: en primer lloc, els exemples resolts se centren en una única solució encara que pugui haver-n'hi múltiples. En segon lloc, els exemples elaborats no contempnen l'explotació de l'error, el qual pot ser generador d'aprenentatge. Caldria especificar sota quines condicions aquests exemples elaborats amb errors poden ser efectius. En tercer lloc, els exemples elaborats només són rellevants per unes matèries limitades com ara les matemàtiques, la física i la programació i no per altres en què no existeix una única solució. I, finalment, les evidències empíriques del principi d'exemples elaborats provenen d'experiments de laboratori.

3.12. Principi d'Auto Explicació

L'aprenentatge en entorns en línia requereix que l'estudiant compregui i integri informació activament a través de diversos recursos multimèdia. L'auto explicació és una estratègia d'aprenentatge efectiva que ajuda a l'estudiant a comprendre de manera profunda els fenòmens complexos. Aquesta estratègia pot emprar-se com a suport a l'aprenentatge multimèdia. La investigació en aquesta àrea demostra els beneficis de l'auto explicació en varies matèries i situacions d'aprenentatge alhora que indica que hi ha alguns estudiants que són auto explicadors per naturalesa (Roy & Chi, 2005).

El principi d'auto explicació afirma que l'estudiant aprèn millor quan se l'estimula a generar auto explicacions durant el procés d'aprenentatge (Roy & Chi, 2005).

L'aprenentatge en entorns virtuals és potencialment molt eficaç sempre i quan els estudiants participin activament en el procés de construcció, integració i seguiment dels coneixements de manera permanent. L'auto explicació és una activitat constructiva que involucra als estudiants en un aprenentatge actiu i assegura que els estudiants llegeixin el material didàctic d'una manera significativa. La profunditat en què els estudiants participen en aquesta activitat és un indicador de la comprensió del contingut estudiat (Roy & Chi, 2005).

L'auto explicació originalment va ser concebuda com una activitat d'aprenentatge que intentava entendre com els estudiants aprenien amb èxit des de materials textuais incomplets (Chi, de Leeuw, Chiu & Lavancher, 1994; Chi, Bassok, Lewis, Reimann & Glaser, 1989).

Els nombrosos experiments realitzats sobre l'efectivitat de l'auto explicació en varies matèries i contexts d'aprenentatge mostren que aquesta estratègia incrementa l'aprenentatge (Chi, de Leeuw, Chiu & Lavancher, 1994; Wong, Lawson & Keeves, 2002; Chung, Severance & Chung, 2003; Renkl, Stark, Gruber & Mandl, 1998; Alevan & Koedinger, 2002; Mayer, Dow & Mayer, 2003).

Tot i que s'ha demostrat que l'estratègia d'auto explicació és efectiva i promou l'aprenentatge, hi ha diferències entre els estudiants novells i experts en termes de quantitat

i qualitat d'explicacions auto generades. Els estudiants amb pocs coneixements previs es beneficien més de l'auto explicació que els estudiants experts (Conati & Van Lehn, 2000).

El principi d'auto explicació en situacions d'aprenentatge multimèdia és especialment apropiat donat que l'estudiant ha de participar en processos actius de coordinació i integració de la informació procedent de diverses modalitats i formats. (Aleven & Koedinger, 2002; Ainsworth & Loizou, 2003).

Tanmateix, les situacions d'aprenentatge multimèdia poden proporcionar un context ric per estimular i donar suport als diferents mecanismes psicològics base del principi d'auto explicació: generació d'inferències i seguiment i reconducció del coneixement. De fet, ja hem assenyalat que per aprendre d'una forma efectiva a partir de recursos multimèdia, l'estudiant ha de participar en la construcció del coneixement. El principi d'auto explicació sembla un bon candidat per aconseguir-ho (Roy & Chi, 2005).

La investigació duta a terme indica que l'auto explicació és menor en les situacions en què s'empra text i substancialment major en els casos en què s'empra recursos multimèdia (Ainsworth & Loizou, 2003; Chi, Bassok, Lewis, Reimann & Glaser, 1989; Chi, de Leeuw, Chiu & Lavancher, 1994; Hausmann & Chi, 2002; Wong, Lawson & Keeves, 2002). Els resultats d'aquestes investigacions donen suport a la hipòtesi que els recursos multimèdia són millors per estimular i donar suport a l'auto explicació que els recursos únicament textuais.

Així doncs, com podem dissenyar recursos multimèdia que donin suport a la generació d'auto explicacions de qualitat? Tal i com hem descrit anteriorment, molts estudis demostren que els estudiants aprenen millor des de recursos multimèdia que són dissenyats tenint en compte el sistema cognitiu humà. L'ús d'estratègies d'auto explicació té en compte els recursos cognitius. Si el material didàctic multimèdia imposa un forta càrrega cognitiva els estudiants participen en menor mesura en les activitats d'auto explicació. Finalment, una darrera preocupació del disseny instruccional té a veure amb la manera d'expressar les auto explicacions que poden ser tant lingüístiques com visuals (Roy & Chi, 2005).

3.13. Principi de Navegació

En l'actualitat els recursos web són elements molt emprats en l'aprenentatge. Gràcies a la flexibilitat de la informació en el format digital, els recursos web poden ser estructurats de diferents maneres, permetent diferents formes d'interactivitat si bé poden provocar desorientació als estudiants.

El principi de navegació estableix que les ajudes de navegació com ara els menús jeràrquics, els hipervincles o els mapes conceptuais interactius són útils per l'aprenentatge (Rouet & Potelle, 2005).

Les ajudes de navegació constitueixen una àmplia categoria d'elements verbals i gràfics que van des d'encapçalaments, introduccions i connectors, fins a taules, esquemes i mapes conceptuais. Com a ajudes de navegació més innovadores trobem els menús jeràrquics, els hipervincles i els mapes conceptuais interactius. Aquestes ajudes semblen més necessàries en els documents electrònics que no pas en els escrits (Rouet & Potelle, 2005).

Els menús, els mapes conceptuais i altres tipus de representacions de contingut tenen un paper essencial en la usabilitat dels espais web (Nielsen, 1999). No hi ha un acord sobre quin tipus de representació és l'òptima sinó que depèn de l'aplicació, l'usuari i la tasca (Rouet & Potelle, 2005).

Les portades, les taules de continguts i els mapes conceptuais juguen un paper important com a organitzadors avançats i tenen el propòsit d'ajudar a l'estudiant a construir una representació dels continguts i organitzar els materials. Aquesta representació és útil per activar els coneixements rellevants i mostrar les relacions entre els conceptes.

Potelle & Rouet (2003) van suggerir que els mapes que mostren les representacions jeràrquiques poden ajudar als estudiants amb coneixements previs baixos, mentre que les representacions amb xarxa poden ser més beneficioses pels estudiants amb coneixements avançats.

Els mapes conceptuais integren símbols verbals i icònics com una representació semàntica dels materials. Els mapes conceptuais simples, sense ambigüitats, són els més idonis pels estudiants no experts. En canvi, els mapes conceptuais més sofisticats, els que inclouen

diversos tipus de metàfores gràfiques per a representar les relacions semàntiques estan més adreçats als estudiants amb més experiència (Rouet & Potelle, 2005).

La investigació sobre les ajudes de navegació en hipertexts gira a l'entorn de les següents preguntes: Els vincles haurien de permetre la navegació d'una pàgina a un altra des del propi text o des d'un menú? En el cas dels menús aquests haurien de ser extensos, és a dir, amb moltes opcions per pàgina i pocs nivells, o bé, profunds, amb poques opcions per nivell i més nivells? Les representacions gràfiques de contingut, com ara els mapes conceptuals, són més aptes per a transmetre estructures d'informació no lineals que els menús? Si és així, el disseny gràfic d'un mapa conceptual influencia en els processos de comprensió? (Rouet & Potelle, 2005).

3.14. Principi de Mapa de Lloc

Els mapes de lloc proporcionen a l'estudiant a vista d'ocell el contingut d'un espai web. El principi de mapa de lloc promulga que l'estudiant es beneficia dels mapes de lloc que són degudament estructurats. Els mapes de lloc poden reduir la càrrega cognitiva i orientar a l'estudiant en l'espai web. Si bé la seva capacitat per millorar l'aprenentatge a estudiants avançats en el domini no ha estat demostrat, hi ha evidències que el mapa de lloc és eficaç pels estudiants nous en la matèria (Shapiro, 2005).

Els mapes de lloc permeten als estudiants tenir una idea del contingut i l'estructura del lloc web (Shapiro, 2005). McNamara & Shapiro (2005) coincideixen en assenyalar que els mapes de lloc proporcionen als estudiants una visió del conjunt de la matèria en general i poden ajudar a la creació de la cohesió global.

Els mapes de lloc poden aparèixer de diferents formes i nivells de detall. En la seva forma més simple, un mapa de lloc pot mostrar-se com taula de continguts que proporciona un 'manifest' dels temes d'un lloc. Un mapa de lloc pot ser molt més detallat i proporcionar una representació gràfica dels documents del lloc i la xarxa de vincles que els connecten. Independentment del nivell de detall proporcionat pels mapes de lloc, poden funcionar com

elements estàtics o com eines interactives que faciliten l'entrada a les pàgines que representen (Shapiro, 2005).

El propòsit del mapa de lloc és evitar que l'estudiant es perdi en l'espai web i alhora recolzar els seus objectius d'aprenentatge. El principi de mapa de lloc afirma que l'estudiant aprèn millor quan rep els mapes de lloc apropiats. Un mapa de lloc clar i complet representa amb exactitud l'espai web i és un bon mecanisme per mantindre als estudiants orientats (Shapiro, 2008).

La majoria d'estudiants han tingut l'experiència de trobar-se desorientats en pàgines web. Aquesta sensació rep el nom de 'perdut en l'hiperespai'. Perdre's d'aquesta manera és perjudicial per l'aprenentatge ja que requereix gastar valuosos recursos cognitius que d'altra manera es podrien invertir en l'aprenentatge. L'objectiu dels mapes de lloc és mantenir els estudiants orientats i proporcionar als estudiants a vista d'ocell on són i cap a on volen anar (Shapiro, 2005).

En els darrers anys s'ha prestat atenció a la utilització de bastides (de l'anglès *scaffolding*), per donar suport als estudiants en la construcció de coneixement i millora de la comprensió (Shapiro, 2008). La metàfora de la bastida va ser presentada per Wood, Bruner & Ross (1976) per descriure la funció de suport d'un tutor humà. Des de llavors, la noció de bastida s'ha utilitzat per descriure qualsevol mecanisme de suport a l'aprenentatge, ja sigui humà o tecnològic.

Els primers estudis que es troben que atorguen un valor educatiu als mapes de llocs coincideixen amb la utilització generalitzada d'Internet. Trobem varis investigadors que proven l'efecte del mapa de lloc en l'aprenentatge (Shapiro, 1998; Shapiro, 2000; Shapiro, 2005; Shapiro, 2008; Potelle & Routet, 2003). Aquests investigadors van ser capaços de demostrar que els efectes de l'estructura d'un mapa de lloc en l'aprenentatge està relacionat amb el coneixement previ. D'aquests experiments se'n desprèn que els estudiants amb pocs coneixements previs aprenen millor quan disposen d'un mapa de lloc. En canvi, els estudiants amb expertesa aprenen de manera equivalent independentment de si disposen o no de mapes de lloc.

Sembla existir un cert grau de contradicció dins de la literatura que explora l'eficàcia dels mapes de lloc en l'aprenentatge. Mentre que alguns consideren poc o cap efecte dels mapes de lloc, altres troben efectes significatius per a determinats usuaris. A què es deuen aquestes diferències? En alguns casos es comparen els mapes de lloc gràfics contra lingüístics i, en d'altres, mapes de lloc enfront índexs alfabètics (Chen & Rada, 1996). Aquests autors després d'una revisió exhaustiva van arribar a la conclusió que si un mapa de lloc és gràfic o textual influeix en la seva efectivitat pedagògica. Concretament, el mapa de lloc gràfic és un factor important en l'eficàcia i l'eficiència de la interacció en un espai web.

Un mapa de lloc apropiat pot augmentar l'aprenentatge pels estudiants novells en la matèria i és necessària més recerca per determinar quan un mapa és considerat apropiat. La resposta a aquesta pregunta és probable que canviï en funció de les característiques de l'espai web, els objectius d'aprenentatge i els coneixements i habilitats de l'estudiant.

El mapa de lloc és susceptible de ser utilitzat en espais web complexes on la possibilitat de perdre's o desorientar-se sigui alta. Mantenir els estudiants ben orientats afavoreix l'aprenentatge ja que permet als estudiants enfocar els seus esforços en l'aprenentatge enlloc de trobar el seu camí.

Tal i com hem dit anteriorment, els estudiants novells són els qui es beneficien més dels mapes de lloc. Els estudiants avançats, a banda de romandre orientats en l'espai web, no obtenen cap altre benefici per l'aprenentatge. Els mapes senzills que mostren el contingut i l'estructura de manera clara i inequívoca són més eficaços. Pels estudiants d'un nivell intermedi, un mapa de lloc pot augmentar l'aprenentatge en proporcionar una nova perspectiva del coneixement existent millorant així la seva comprensió de la matèria.

Finalment, també es suggereix que els mapes de lloc han de ser estructures per donar suport als objectius dels estudiants. Pot resultar beneficiós crear múltiples versions d'un mapa de lloc i facilitar als estudiants el més apropiat en funció de l'objectiu d'aprenentatge.

L'aspecte més urgent per la investigació futura és clarificar la recerca contradictòria sobre l'aprenentatge amb els mapes de lloc. Com hem assenyalat anteriorment, alguns estudis han demostrat l'efecte positiu mentre que altres no. Es necessari delimitar quines variables influeixen en l'efectivitat dels mapes de lloc. La investigació realitzada suggereix que les

variables rellevants són el coneixement previ de l'estudiant, els objectius d'aprenentatge i la tipologia de mapa, gràfica o lingüística. Altres variables importants són la capacitat metacognitiva dels estudiants, el nivell de detall del mapa de lloc i la mida de l'espai web. Finalment, un altre aspecte a investigar és l'efectivitat del mapa de lloc en els estudiants avançats i el mapes de llocs adaptatius.

En aquest tercer capítol hem descrit els principis d'aprenentatge multimèdia bàsics: el principi multimèdia, de coherència, de redundància, de contigüitat, de senyalització, de modalitat, de segmentació, de pre-formació i de veu; i els principis d'aprenentatge multimèdia avançats: el principi de descobriment guiat, d'exemples elaborats, d'auto explicació, de navegació i de mapa de lloc. En l'últim capítol de marc teòric, presentem un conjunt de principis pel disseny de recursos multimèdia educatius.

Capítol 4. Els recursos multimèdia per l'aprenentatge

Tal i com ha quedat palès en les pàgines anteriors, els estudiants aprenen millor des de paraules i imatges que no únicament amb paraules. Aquesta idea és sustentada pel principi multimèdia (Mayer, 2005, 2009). Però és més; els estudiants aprenen millor si s'inclouen els recursos multimèdia apropiats i degudament dissenyats d'acord amb les competències que es pretenen adquirir. En algunes ocasions el text no és suficient per a promoure l'aprenentatge i és necessari afegir-hi recursos multimèdia que facilitin la comprensió del contingut. Encara que els recursos multimèdia s'utilitzen com a ajuda per l'aprenentatge, convé dir que no tots els recursos són igual d'efectius. Per tant, es tracta de dissenyar els recursos multimèdia que facilitin l'aprenentatge.

Estem acostumats des de la nostra infància i hem dedicat molt de temps i esforç a l'aprenentatge d'habilitats verbals. Contràriament, el llenguatge visual ha estat molt poc utilitzat i en algunes ocasions s'empra com a element de trencament, de distracció de serioses habilitats de lectura, escriptura i matemàtiques. No es sorprenent que sigui més senzill expressar les nostres idees amb paraules que no pas amb imatges.

El potencial dels elements visuals per incrementar l'aprenentatge i millorar els resultats d'aprenentatge i la satisfacció dels estudiants no està àmpliament utilitzat. En alguns casos, els elements visuals són inexistents i en altres són visualment molt rics per a incrementar la motivació. En ambdues situacions no s'afavoreix l'aprenentatge. En altres casos, en molts materials didàctics ja sigui amb versió web o paper, s'afegeixen elements visuals per a propòsits merament decoratius. En aquests casos tampoc no es facilita l'aprenentatge i es perden les oportunitats d'incrementar la comprensió de l'estudiant.

Clark (2004) proposa una guia basada en una rigorosa recerca empírica i avalada per les teories cognitives de l'aprenentatge i els principis d'aprenentatge multimèdia. Segons aquesta autora no és possible proveir dels principis de disseny que puguin aplicar-se a totes les situacions d'aprenentatge perquè els recursos multimèdia s'han d'adaptar a les necessitats de l'estudiant, al contingut específic i a l'entorn d'aprenentatge.

Clark (2004) afirma que el valor educatiu de qualsevol recurs multimèdia depèn de tres factors interrelacionats: 1) les característiques de l'element visual, 2) el contingut i l'objectiu de la matèria i 3) les característiques de l'estudiant. A més d'aquests tres aspectes cal tenir en compte les funcions comunicatives i psicològiques, factors que veurem més endavant amb més deteniment.

Passem a descriure els tres factors que determinen el valor educatiu d'un recurs multimèdia.

Factor 1. Les característiques del recurs multimèdia

En moltes ocasions quan descrivim un recurs multimèdia ens referim a les seves característiques externes. Ara bé, quan aquest té un propòsit educatiu la manera com el recurs comunica informació o com facilita el procés d'aprenentatge esdevé més important que les pròpies característiques externes. Tot seguit presentem tres visions diferents dels recursos multimèdia basats amb 1) les característiques externes on el focus se centra amb la seva aparença física i com han estat creats, 2) les funcions comunicatives on el focus es fixa amb com comunica la informació i 3) les funcions psicològiques on el focus recau amb com els recursos multimèdia faciliten el procés d'aprenentatge.

1) L'aprenentatge depèn de la funcionalitat dels recursos multimèdia. Molta de la recerca feta abans del 1990 anava dirigida a les característiques externes i no ens ofería una guia útil. Per exemple, es comparava l'efectivitat dels gràfics estàtics enfront l'animació. L'actual recerca ens mostra que les característiques externes no determinen l'efectivitat dels recursos multimèdia sinó l'aplicació d'un model humà d'aprenentatge.

2) Funcions comunicatives dels recursos multimèdia. A continuació presentem una taxonomia elaborada per Carney & Levin (2002) i il·lustrada per Lohr (2003) sobre les funcions comunicatives i l'ús dels recursos multimèdia.

Funció comunicativa	Ús del recurs multimèdia
Decorativa	Afegir atractiu estètic i motivació. Fer un abús d'aquesta funció pot interferir en l'aprenentatge.

Representativa	Representar un objecte de manera realista.
Mnemònica	Recuperar informació basada amb els fets. Els recursos mnemònics capturen el significat dels fets o conceptes i elaboren analogies visuals.
Organitzativa	Mostrar relacions qualitatives entre continguts. És típic presentar-ho en forma d'arbre.
Relacional	Mostrar relacions quantitatives entre dos o més variables. Els diagrames de barres en són un exemple.
Transformativa	Mostrar canvis en els objectes en el temps o l'espai. Aquesta funció pot mostrar-se a través de vídeo o animació.
Interpretativa	Il·lustrar una teoria, un principi o la causa i efecte de les relacions. Els recursos interpretatius ajuden als estudiants a construir models mentals de fets o processos que són invisibles o abstractes.

Taula 1. Funcions comunicatives dels recursos multimèdia

3) Funcions psicològiques. A més de comunicar de manera efectiva els recursos multimèdia han de donar suport al procés d'aprenentatge. Tot seguit presentem les funcions psicològiques dels recursos multimèdia. Més endavant les explicitem i veurem la seva vinculació amb els principis d'aprenentatge multimèdia.

Funció psicològica	Definició
Suport a l'atenció	Els recursos multimèdia han de fixar l'atenció en els aspectes importants i minimitzar el dispersament de l'atenció.
Activar o construir coneixements previs	Els recursos multimèdia han de cridar l'atenció dels models mentals existents o proveir de continguts d'alt nivell per donar suport a l'adquisició de nova informació.
Minimitzar la sobrecàrrega cognitiva	Els recursos multimèdia han de minimitzar la sobrecàrrega cognitiva durant el procés

	d'aprenentatge.
Construcció de models mentals	Els recursos multimèdia han d'ajudar als estudiants a construir noves memòries en la memòria a llarg termini que suporta la comprensió profunda del contingut.
Suport a la transferència d'aprenentatge	Els recursos multimèdia han de promoure una comprensió profunda del contingut.

Taula 2. Funcions psicològiques dels recursos multimèdia

Factor 2. El contingut i l'objectiu d'aprenentatge

L'objectiu d'aprenentatge és el segon factor que influeix en el valor que pot aportar un recurs multimèdia. Alguns tipus de recursos donen suport a la memorització del contingut, altres en canvi, ajuden als estudiants a veure les relacions entre la informació d'un contingut i l'ajuden a construir models mentals que són bàsics per la resolució de problemes. Tanmateix, els recursos multimèdia han d'estar dissenyats en funció del tipus de contingut que es presenta en els materials didàctics. Així doncs, el valor d'un recurs multimèdia depèn de l'objectiu d'aprenentatge i el tipus de contingut.

Factor 3. Les característiques de l'estudiant

El mateix tractament visual pot ser més útil per uns estudiants que per uns altres, depenent del seu coneixement previ i de les seves habilitats espacials. Alhora de dissenyar un recurs multimèdia cal tenir en compte les característiques dels estudiants als quals va adreçat.

4.1. La influència dels recursos multimèdia en el procés d'ensenyament-aprenentatge

Quan els recursos multimèdia es traslladen a l'educació, no tots són igual d'efectius. Només ho són aquells que donen suport al procés d'aprenentatge i no hi interfereixen. És important que els recursos multimèdia siguin congruents amb el text i directament rellevants pel propòsit d'aprenentatge. Així, perquè els recursos multimèdia millorin l'aprenentatge cal dissenyar-los en base al procés psicològic d'aprenentatge.

Tal i com hem afirmat en pàgines anteriors, l'aprenentatge està limitat per l'única arquitectura dominada per les dues memòries: la memòria de treball i la memòria a llarg termini. La memòria de treball té una capacitat limitada però al mateix temps és el centre de tot el pensament conscient i d'aprenentatge. Es tracta d'optimitzar la memòria de treball per tal que pugui dedicar-se als processos d'aprenentatge. Contràriament, la memòria a llarg termini té una gran capacitat però és immòbil.

Segons Clark (2004) els bons materials instruccionals han d'ajustar-se a l'arquitectura cognitiva i suportar un o més dels següents processos d'aprenentatge:

- Prestar atenció als aspectes importants del contingut. És important utilitzar els recursos multimèdia que vagin dirigits als objectius d'aprenentatge per a què no es desviïn cap a continguts secundaris. Aquesta idea enllaça amb el principi de coherència.
- Conduir els coneixements previs rellevants cap a les noves habilitats des de la memòria de llarg termini a la memòria de treball. És important despertar els coneixements previs adequats. Durant el procés d'aprenentatge, la nova informació s'integrarà amb el coneixement existent a la memòria de llarg termini. Aquesta integració es durà a terme a la memòria de treball.
- Reduir la càrrega de la memòria de treball utilitzada pels processos d'ensenyament-aprenentatge. És important presentar petites càpsules d'informació rellevant per a què l'estudiant pugui adquirir-ho.
- Ajudar als estudiants a construir nous models mentals que s'instaurin a la memòria de llarg termini.
- Transferir les noves habilitats que es troben a la memòria de llarg termini cap a la memòria de treball quan sigui necessari.

Tot seguit desenvoluparem cadascun d'aquests processos d'aprenentatge que ajuden als estudiants a transformar el contingut après en coneixements i habilitats nous a la memòria de llarg termini.

4.2. Recursos multimèdia que capten l'atenció de l'estudiant

Els dissenyadors instruccionals saben que captar l'atenció de l'estudiant és un prerequisit per aprendre. Hi ha tres factors que influencien alhora de captar l'atenció en els materials instruccionals: 1) les característiques i el ritme dels materials instruccionals, 2) els coneixements previs de l'estudiant i 3) les activitats d'avaluació (Clark, 2003). Així, quan els estudiants s'afronten a un nou contingut és convenient que disposin de punts visuals que captin la seva atenció. Aquesta premissa està íntimament relacionada amb el principi de senyalització. En funció del grau de complexitat del contingut l'estudiant necessitarà més o menys suport visual.

La recerca mostra que els humans són bons a l'hora de seleccionar els aspectes específics dels materials didàctics. Quan es fixa l'accent en alguna cosa, l'estudiant ignora les possibles distraccions i atén a allò important. Per tal de captar l'atenció de l'estudiant podem afegir objectius d'aprenentatge estretament vinculats als resultats dels estudiants, incorporar preguntes que interpel·lin a l'estudiant – principi d'auto explicació – o utilitzar senyals visuals en els objectes d'aprenentatge – principi de senyalització -. D'aquestes tres tècniques, la més rellevant per captar l'atenció de l'estudiant és l'ús de senyals visuals (Clark, 2003). Passem a detallar-la a continuació.

4.2.1. Ús de senyals per dirigir l'atenció cap al contingut important

El senyal és una tècnica que s'utilitza per remarcar els elements importants en un material instruccional. S'acostumen a emprar en el títol del contingut, en la tipografia, com ara el tipus de font, mida, tractament – negreta, cursiva, color, subratllat, etcètera - i en elements gràfics com icones i fletxes.

La recerca mostra que en els materials escrits, els senyals, com ara els títols, milloren l'aprenentatge quan l'estructura textual és complexa. Contràriament, els senyals tenen poca efectivitat en l'aprenentatge de textos senzills (Lorch & Lorch, 1996).

4.2.2. Ús del color i contrastos com a senyals visuals de suport a l'atenció

Ha estat demostrat amb varis estudis que el color capta l'atenció de la informació important del contingut. Levie (1973) va concloure que el color podia facilitar l'aprenentatge quan el focus d'atenció no havia estat notificat. En altres estudis no es troben diferències en els resultats d'aprenentatge quan s'empra el color o el blanc i negre. Només és beneficiós en els casos on existeix una complexitat visual alta, quan el contingut es presentat de manera ràpida i fora de control de l'estudiant i amb estudiants novells quan el senyal visual afegeix valor (Clark, 2004).

4.2.3. Ús del color per millorar el rendiment de tasques complexes de recerca visual

El color pot ser un senyal efectiu en les tasques que requereixin que l'estudiant identifiqui informació en visualitzacions de gràfics complexos (Pett & Wilson, 1996). Aquests autors conclouen que el color adopta importància quan emfatitza senyals rellevants, quan és usat com a codi o quan es part del contingut que s'ha d'aprendre.

4.2.4. Situar el text proper de les imatges que està descrivint

L'estudiant aprèn millor quan el text i les imatges són presentades de manera pròxima i simultània (Mayer, 2005, 2009; Ayres & Sweller, 2005). El principi de contigüitat es basa en la integració física i temporal dels recursos multimèdia. Aplicar aquest principi és presentar els elements visuals, ja sigui amb versió paper o electrònica, a prop del text que està descrivint.

4.2.5. Evitar les distraccions visuals

La recerca mostra que els recursos multimèdia decoratius no promouen l'aprenentatge i provoquen distracció a l'estudiant. Tanmateix, també cal fer un ús de l'animació amb moderació. L'animació és una eina molt poderosa per captar l'atenció. No obstant, cal anar amb compte a l'hora d'emprar-la perquè pot convertir-se en una distracció. Les animacions són útils per transformacions visuals que mostren canvis en el temps i en l'espai i per il·lustrar aspectes que són difícilment visibles. Aleshores, l'estudiant té l'oportunitat de veure la seqüència tantes vegades com sigui necessari.

4.3. Recursos multimèdia que activen els coneixement previs

L'activació del coneixement previ rellevant és una acció que es dona en els moments inicials de la formació. En algunes situacions els estudiants tenen pocs coneixements previs rellevants. En aquests casos se'ls proporciona una visió general del contingut per a que puguin assimilar els nous coneixements. En altres temptatives per guanyar l'interès de l'estudiant es presenta material irrellevant que el que provoca és que es despertin coneixements previs irrellevants, fet que no afavoreix l'aprenentatge.

El psicòleg Robert Gagne (1985) va proposar diverses accions clau en l'aprenentatge. L'acció número tres era l'activació dels coneixements previs. L'actual recerca continua donant un rol important a l'activació dels coneixements previs com a prerrequisit de l'aprenentatge.

En algunes situacions els estudiants tenen coneixements previs rellevants que resideixen a la memòria a llarg termini com a resultat de la seva experiència professional o d'estudis previs. Per aquests estudiants cal preveure una activitat introductòria per a que s'activi aquest coneixement. En altres circumstàncies els estudiants poden tenir pocs coneixements previs rellevants sobre el coneixement a aprendre. En aquest cas cal oferir-los-hi una base introductòria del nou coneixement.

Clark (2003) proposa un conjunt de mètodes instruccional efectius per activar o construir coneixements previs. Aquests inclouen des de començar el mòdul amb una discussió de grup d'un problema rellevant, respondre preguntes abans de començar l'estudi del nou contingut o dissenyar un organitzador avançat.

Els organitzadors avançats són definits per Ausubel (1968) com a presentacions instruccional que apareixen en un moment primerenc del mòdul i que proveeix d'una guia per a la incorporació estable i la retenció dels detalls i especificitats del material. Els organitzadors avançats presenten les idees clau que apareixen en el mòdul.

Podem parlar de dos tipus d'organitzadors dependent del nivell de coneixements previs: els comparatius i els expositius. Els organitzadors comparatius són els més apropiats quan els estudiants tenen coneixements previs a la memòria a llarg termini i volen ser activats. Els organitzadors expositius són els més indicats pels estudiants amb pocs coneixements previs.

Aquests estudiants requereixen d'uns coneixements bàsics que els ajudin després a assimilar amb detall el contingut del material didàctic (Clark, 2004).

A continuació presentem una sèrie de pautes per donar suport a l'activació del coneixement previ.

4.3.1. Ús dels organitzadors comparatius avançats per estudiants amb coneixements previs rellevants

Un organitzador efectiu incorpora informació familiar per a què l'estudiant pugui establir els vincles necessaris cap al nou contingut docent. En aquest cas l'organitzador comparatiu serveix d'enllaç entre el nou contingut i els coneixements previs. L'organitzador per a què sigui efectiu ha de ser concret i aquí és on un recurs multimèdia potser d'ajuda.

4.3.2. Ús dels organitzadors expositius avançats per estudiants amb pocs coneixements previs rellevants

Els organitzadors expositius proporcionen un context per l'aprenentatge de nous continguts. Els organitzadors expositius són apropiats per estudiants que no tenen molts coneixements previs en la matèria i volen adquirir un bon aprenentatge dels nous continguts. Els organitzadors expositius promouen l'aprenentatge perquè proveeixen d'una estructura per dominar els detalls, és a dir, ofereixen un esquelet del contingut que es presenta en els materials.

Els organitzadors expositius són presentats amb text i imatges donat que els estudiants han d'adquirir força informació. Els recursos multimèdia proveeixen d'un context per entendre el contingut. Massa detall en els organitzadors pot provocar sobrecàrrega cognitiva, i per contra, poc detall pot ser poc efectiu a l'hora d'adquirir el nou coneixement.

4.3.3. Evitar els detalls seductius en les introduccions dels mòduls

Harp & Mayer (1998) van constatar que el fet d'incorporar detalls seductius en el text i en les imatges tenia efectes negatius en l'aprenentatge. El principi de coherència suggereix que l'estudiant aprèn millor quan el contingut irrellevant és exclòs que no quan és inclòs en el material multimèdia (Mayer, 2005, 2009).

Clark (2004) proposa tres estratègies per evitar que els detalls seductius interfereixen en l'activació dels coneixements previs. 1) Distracció. Dirigir l'atenció dels estudiants fora del contingut important del mòdul. Per evitar-ho, remarcar els aspectes més significatius; 2) Interrupció. Interferir amb l'organització del contingut amb una estructura en la memòria de treball durant el procés d'aprenentatge. La contramesura seria afegir frases i el número de passos del procés d'aprenentatge per reforçar l'organització del contingut; 3) Activació de coneixements previs erronis. Activar coneixements previs erronis i interrompre la construcció de nous models mentals. La tercera contramesura seria ubicar els detalls seductius a la part final del contingut.

4.4. Recursos multimèdia que minimitzen la càrrega cognitiva

En les situacions en què el contingut és complex, els estudiants són novells o la presentació del material instruccional queda fora del control de l'estudiant, l'aprenentatge pot incrementar-se utilitzant recursos multimèdia que redueixin la càrrega mental. La càrrega mental és la quantitat de treball requerida per la memòria de treball que pot ser reduïda reemplaçant text per elements visuals (principi multimèdia), seqüenciant el contingut (principi de segmentació) i presentant el text amb àudio enlloc de text escrit (principi de modalitat).

Clark (2004) proposa unes guies per minimitzar la càrrega cognitiva.

4.4.1. Ús dels recursos multimèdia enlloc del text per representar contingut espacial

Les il·lustracions i els diagrames redueixen la càrrega cognitiva. La informació espacial presentada amb un recurs multimèdia és més concisa que no pas presentada amb text. A més, quan el contingut inclou molts elements que han de ser presentats alhora, el recurs multimèdia redueix la recerca mental. Això es degut a què tots els elements d'un recurs multimèdia poden ser vistos de manera simultània enlloc de les frases que són processades de manera seqüencial una darrera l'altra. Aquesta eficiència visual dels recursos multimèdia Veriki (2002) la defineix com argument visual. Afirmar que 'la visualització d'un recurs multimèdia és més efectiva que el text per comunicar contingut complex perquè és menor el

processament visual que el processament textual'. Això pot justificar el proverbi xinès 'una imatge val més que mil paraules'.

Així quan el contingut disposa d'elements espacials complexos que han de ser coordinats, els recursos multimèdia incrementen l'aprenentatge reduint la càrrega cognitiva. Per les tasques espacials senzilles tant pot ser presentat en text com en imatges.

4.4.2. Planificar recursos multimèdia que siguin consistents en estil i baixos amb complexitat

Quan s'utilitzen recursos multimèdia per l'aprenentatge es redueix la càrrega cognitiva a l'aplicar-se estils gràfics consistents amb poc soroll visual. Per exemple, imatges amb línies són menys complexes que fotografies donat que tenen molts detalls que distreuen l'atenció de l'estudiant.

En les situacions en què l'estudiant té poc control sobre el ritme del contingut, com ara una seqüència animada, les imatges amb línies simples són millors per l'aprenentatge que no les il·lustracions complexos realistes. Ara bé, les il·lustracions complexos són efectives quan els estudiants tenen un temps il·limitat per estudiar el recurs (Levie, 1987). Per tant, és millor dissenyar recursos multimèdia amb un baix nivell de complexitat que doni suport a l'objectiu d'aprenentatge, especialment quan el contingut és nou.

4.4.3. Explicar recursos multimèdia complexos amb àudio

La càrrega cognitiva no només afecta a les característiques dels recursos multimèdia sinó també al text que es dona conjuntament amb el recurs multimèdia. La memòria de treball, tal i com hem explicat anteriorment, està formada per dos sistemes independents: la informació fonètica i la visual. Si hi ha un balanç adequat en els recursos multimèdia d'ambdós sistemes es maximitza la capacitat de la memòria de treball.

La recerca demostra que l'aprenentatge millora si els recursos multimèdia que incorporen la informació visual complexa com ara il·lustracions amb molt detall o les animacions són explicats amb àudio enlloc de text. Aquesta idea sustenta el principi de modalitat (Mayer, 2005, 2009; Low & Sweller, 2005).

4.4.4. Utilitzar text o recursos multimèdia sols quan la informació és auto explicativa

D'acord amb el principi de modalitat, és millor descriure els recursos multimèdia complexos amb àudio que no pas amb text. Però en algunes situacions és millor presentar-ho només amb imatges i no afegir àudio. En altres, és millor utilitzar text i no afegir recursos multimèdia. Presentar múltiples fonts d'informació pot produir sobrecàrrega a la memòria de treball i disminuir l'aprenentatge. Aquest efecte és anomenat principi de redundància (Mayer, 2005; 2009; Sweller, 2005). En algunes situacions les paraules són suficients per l'aprenentatge pel que afegir recursos multimèdia redundants no incrementen els resultats d'aprenentatge. Tanmateix, afegir informació textual redundant en un recurs multimèdia auto explicatiu provoca sobrecàrrega cognitiva irrellevant i disminueix l'aprenentatge.

El fet de presentar recursos multimèdia amb o sense paraules depèn també dels coneixements previs dels estudiants. Pels estudiants novells un recurs multimèdia complex és preferible que incorpori àudio. Pels estudiants més avançats, l'àudio pot arribar a ser redundant i és preferible presentar el recurs multimèdia sense text sonor.

4.4.5. Ensenyar els components d'un recurs multimèdia complex si es pretén aconseguir un aprenentatge profund

Trossejar i seqüenciar la informació és una de les tasques dels dissenyadors instruccionals. Bona part d'aquest treball se centra en identificar els coneixements i habilitats necessàries per a desenvolupar un tasca de manera efectiva. Després que el contingut hagi estat definit, els dissenyadors instruccionals trenquen i seqüencien el contingut amb càpsules d'aprenentatge lògiques. La càrrega cognitiva es redueix si es dissenyen mòduls que eliminin el contingut irrellevant.

La pre-formació és important en el procés d'aprenentatge. Abans de presentar un recurs multimèdia és important que els estudiants reconeguin cada un dels components, el seu nom, la descripció de cadascun d'ells i els canvis que poden produir-se. Aquest efecte s'anomena principi de pre-formació (Mayer, 2005, 2009).

4.5. Recursos multimèdia que ajuden a construir models mentals

Els estudiants construeixen nous models mentals integrant els nous continguts en els coneixements previs. Els models mentals són esquemes que resideixen a la memòria a llarg termini i que són bàsics pel pensament. Els bons models mentals ajuden als estudiants a discriminar els nous conceptes, resoldre problemes, fer prediccions i interpretar dades. Els models mentals poden ser simples o complexes. Els models simples ajuden a l'estudiant a distingir conceptes i aplicar relacions entre conceptes. Els models mentals complexos estan formats per un nombre de models simples i ajuden als estudiants a resoldre problemes o a interpretar informació (Clark, 2004).

Els recursos multimèdia que representen relacions són més efectius per ajudar als estudiants a construir models mentals que els elements multimèdia que simplement representen el contingut. Aquest tipus de recursos multimèdia els anomenem explicatius. Clark (2004) proposa una sèrie de pautes per elaborar-los.

4.5.1. Ús de recursos multimèdia organitzatius per comunicar relacions qualitatives

Els recursos multimèdia organitzatius mostren les relacions jeràrquiques i coordinades. Normalment aquests tipus de recursos són presentats juntament amb el text i el resultat és l'increment de l'aprenentatge i les relacions entre les idees del contingut.

En varis experiments s'ha demostrat que els estudiants que han estudiat amb resums o sumaris produeixen més relacions que els qui han estudiat únicament amb text. Tanmateix, els qui han estudiat amb sumaris aprenen més que els qui han estudiat amb resums. Els sumaris són més efectius perquè utilitzen poques paraules i les idees són organitzades físicament per temes i categories (Kiewra et al, 1999).

En la formació *online*, els organitzadors es presenten com ajudes de navegació o mapes conceptuals que proveeixen als estudiants d'una idea general del contingut a tractar.

4.5.2. Ús de recursos multimèdia per comunicar relacions quantitatives

Els recursos multimèdia es van popularitzar perquè permetien mostrar relacions quantitatives que facilitaven la comprensió. També és cert que alguns recursos multimèdia

imposen un treball mental innecessari i indueixen a models mentals inapropiats. És necessari seleccionar els recursos multimèdia més apropiats per cada contingut.

4.5.3. Ús de recursos multimèdia transformatius per comunicar canvis en el temps o l'espai

Els recursos multimèdia transformatius mostren canvis en el temps o l'espai. Mentre que la imatge amb moviment com l'animació sembla que és la millor via per comunicar moviment, hi ha algunes raons pràctiques i psicològiques per utilitzar gràfics més simples com ara línies de dibuix amb indicadors de moviment.

4.5.4. Ús de recursos multimèdia interpretatius per comunicar relacions de causa i efecte

Els recursos multimèdia interpretatius són representacions de relacions que són dissenyats per construir models mentals de causa i efecte. Sovint presenten interaccions entre fenòmens difícilment visibles. Els recursos multimèdia més habituals són les simulacions on l'estudiant pot manipular les variables i observar els canvis que s'hi produeixen.

4.6. Recursos multimèdia que donen suport a la transferència de l'aprenentatge

Transferir és el pont entre els coneixements que l'estudiant adquireix i els que aplica en situacions posteriors. Quan l'aprenentatge es transfereix, els estudiants apliquen el nou coneixement i les noves habilitats adquirides durant l'aprenentatge en el lloc de treball. Sense transferència no hi ha retorn de la inversió. I la transferència no sempre es dona. Molts estudiants són incapaços d'aplicar el que han adquirit al lloc de treball. No hi ha canvis després del procés de formació.

La transferència de l'aprenentatge quan es refereix al procés psicològic rep el nom de recuperació. Encara que tot el pensament es duu a terme a la memòria de treball, els nous models mentals es construeixen a la memòria de llarg termini durant l'aprenentatge i tornen cap a la memòria de treball quan són necessitats per desenvolupar una tasca. La

transferència del nou model mental des de la memòria a llarg termini cap a la memòria de treball s'anomena recuperació (Clark, 2004).

Podem distingir entre dos tipus de transferència: la propera i la llunyana. La transferència pròxima és aquella que entre el que l'estudiant ha après i el que ha d'aplicar al lloc de treball és molt similar. Contràriament, la transferència llunyana és aquella que l'estudiant ha d'adaptar a una nova situació, generalment única. Per tant, el *gap* entre el que l'estudiant ha après i el que té que aplicar és considerat llunyà. En la major part de llocs de treball es troba una combinació de les dues transferències (Clark, 2004).

Clark (2004) proposa una sèrie de mètodes instruccionals per a ensenyar la transferència d'habilitats properes i llunyanes.

4.6.1. Ús de recursos multimèdia representatius per promoure la transferència propera

Per la transferència propera de l'aprenentatge es recomana l'ús dels recursos multimèdia representatius. Aquests representen de manera acurada els objectes reals i poden duplicar l'escenari on els estudiants han de desenvolupar posteriorment la seva tasca. Això no és possible per la transferència llunyana donat que cada context d'aplicació serà diferent cada vegada. Per aquestes situacions cal dissenyar recursos multimèdia que facilitin la comprensió: 1) recursos transformatius i interpretatius per construir causes i efectes del procés d'aprenentatge, 2) recursos multimèdia que il·lustrin conceptes abstractes i guies concretes, 3) recursos multimèdia que mostrin contextos d'exemples variats i 4) recursos multimèdia, concretament simulacions, que promoguin l'aprenentatge inductiu (Clark, 2004).

4.6.2. Ús de recursos multimèdia per recolzar la comprensió del funcionament

Els processos dels models mentals donen als estudiants la comprensió de com funcionen les coses. Tants els recursos transformatius com els interpretatius poden ajudar a la construcció dels processos dels models mentals. Els recursos transformatius mostren canvis en el temps i l'espai fet que ajuda a l'estudiant a construir una comprensió més profunda del procés; els recursos interpretatius il·lustren el funcionament de les coses.

4.6.3. Ús de recursos multimèdia per fer de les idees abstractes concretes

Els recursos multimèdia s'empren per a convertir les idees abstractes més tangibles. Bona part de la recerca s'ha centrat en l'aprenentatge de conceptes científics i matemàtics (Moreno & Mayer, 1999). Els recursos multimèdia s'han utilitzat per convertir normes i relacions abstractes en concretes per a què ajudin a l'estudiant a la seva comprensió.

4.6.4. Ús d'exemples de contextos variats per facilitar la comprensió

Per a l'ensenyament de tasques de transferència llunyana és efectiva la presentació de diferents tipus d'exemples. Molts estudis demostren que mostrar exemples i problemes de diferents contextos són importants a l'hora de comprendre de manera profunda (Clark, 2003).

4.6.5. Ús de recursos multimèdia per promoure l'aprenentatge inductiu

L'ensenyament deductiu utilitza normes, exemples i seqüències pràctiques. És utilitzat per ensenyar la transferència propera d'habilitats procedimentals. Contràriament, l'aproximació inductiva comença amb exemples específics i interpel·la a l'estudiant perquè generi les seves pròpies normes en els exemples. Generalment, l'ensenyament inductiu utilitza simulacions donat que són les més apropiades per la transferència llunyana. Mayer (2002) suggereix que els mètodes inductius són útils quan l'objectiu de la formació és l'habilitat d'aprendre a com concebre les normes o com transferir a noves situacions.

En aquest capítol hem proposat una guia de principis pel disseny de recursos multimèdia educatius. Hem constatat que el valor pedagògic d'un element multimèdia depèn de tres factors: les característiques del recurs multimèdia, el contingut i l'objectiu del mòdul i les característiques de l'estudiant. Tot seguit hem presentat una taxonomia sobre les funcions comunicatives i l'ús dels recursos multimèdia i, finalment, hem descrit de manera exhaustiva les funcions psicològiques dels recursos multimèdia i la seva vinculació amb els principis d'aprenentatge multimèdia.

Conclusions

En aquesta primera part de la tesi doctoral hem abordat aquells aspectes teòrics que fonamenten el treball de camp que presentem a continuació. De manera més concreta hem exposat les teories d'aprenentatge multimèdia que serveixen de paraigua de la nostra investigació, els principis d'aprenentatge multimèdia que utilitzem per a validar-los en un entorn d'aprenentatge en línia, així com, les pautes que han regit el disseny dels recursos multimèdia dels materials didàctics objecte d'estudi. En la següent part descriurem la justificació metodològica d'investigació, el context on hem desenvolupat el treball de camp i els experiments duts a terme.



A large, solid red circle is centered on a white background. Inside the circle, the text "Treball de Camp" is written in a bold, white, sans-serif font.

Treball de Camp

Treball de camp

Introducció

En el marc teòric d'aquesta tesi doctoral hem presentat les teories d'aprenentatge multimèdia, hem descrit de manera exhaustiva els principis bàsics i avançats de l'aprenentatge multimèdia, hem definit els principis pel disseny dels recursos multimèdia per a l'ensenyament-aprenentatge i, per últim, hem establert les seves funcions didàctiques i comunicatives.

Una vegada situats en aquest punt de la recerca on tenim delimitat el sostre teòric, passem a contrastar d'una manera més experimental les nostres qüestions de recerca. Algunes de les nostres preguntes inicials s'han anat perfilant en el desenvolupament del marc teòric però no podem donar respostes plausibles fins que no les verifiquem des del nostre context particular de recerca.

En aquesta part de la tesi doctoral presentarem l'enfocament metodològic adoptat en el present treball de recerca i descriurem el context on hem dut a terme la investigació i les característiques i especificitats de la titulació on l'apliquem. En els següents capítols detallarem els tres experiments que conformen el treball d'investigació. De cada experiment descriurem els objectius específics que perseguim, la pregunta de recerca que volem respondre, les hipòtesis d'investigació i les variables d'estudi, la descripció general de l'experiment, el material base d'aprenentatge que hem emprat, els subjectes que participen i els instruments de mesura. Descriurem el procediment de manera detallada i precisa explicitant totes les tasques que fan els subjectes des que comença la investigació fins que s'acaba; analitzarem les dades obtingudes de manera exhaustiva on comentarem les troballes més rellevants que hem assolit. Per últim, veurem les conclusions parcials de cada experiment.

Resumint, en aquesta part de la tesi doctoral pretenem enfrontar-nos de manera empírica als interrogants que presenta la nostra recerca i allò que és el nostre objecte d'estudi: l'impacte i la repercussió dels principis d'aprenentatge multimèdia en els recursos docents per l'ensenyament universitari de la Multimèdia en xarxa.



Capítol 5. Metodologia d'investigació

5.1. Introducció

En aquest capítol presentem l'aproximació metodològica que hem emprat en aquesta tesi. En primer lloc, exposarem la justificació de l'opció metodològica escollida tot presentant un seguit d'evidències que demostrin la seva idoneïtat en el marc de la present recerca. En segon lloc, descriurem els motius pels quals hem realitzat diferents experiments en el si d'aquesta investigació. I, finalment, detallarem el procés metodològic seguit, tot diferenciant les dues fases que hem dut a terme en el treball de camp. Clourem el capítol amb unes breus conclusions al voltant de la metodologia d'investigació escollida.

5.2. Justificació de l'opció metodològica

En el marc de la present investigació, per donar resposta a les preguntes de recerca que ens hem plantejat, es necessari adoptar una perspectiva interdisciplinària. L'activitat educativa és un fenomen complex carregat de significats personals i sotmès a la influència d'una diversitat de components difícils de delimitar en el seu conjunt. Escollir el mètode més adequat que expliqui els esdeveniments educatius en cada ocasió i resolgui òptimament els problemes que es plantegen en cada context específic, no deixa de ser una de les majors aspiracions de la nostra comunitat educativa. Per això, es planteja cada vegada més la necessitat de complementarietat i integració entre els diferents mètodes disponibles en l'actualitat (Bericat, 1998). No renunciarem a l'objectivisme, que considera que a través de l'acumulació de dades es pot arribar al coneixement del món real, però haurem d'admetre les dosis oportunes de constructivisme, acceptant que la realitat també potser ser interpretada d'altres maneres i que no hi ha una validesa absoluta del coneixement (García, Ibáñez i Alvira, 1994).

D'acord amb l'anterior plantejament i amb l'objectiu d'esbrinar l'impacte i la repercussió de l'aplicació dels principis d'aprenentatge multimèdia en els recursos docents per

l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en xarxa, la tesi fa ús d'un **enfocament mixt que combina mètodes de la investigació quantitativa i qualitativa** per tal de poder mesurar els resultats i alhora captar la riquesa i la complexitat del fenomen estudiat.

La distinció entre la metodologia quantitativa i qualitativa no necessàriament ha de conduir a una situació dicotòmica, ni molt menys confrontada o exclouent (Alonso, 1998; Arnal, Del Rincón i Latorre, 1992; Bericat, 1998). Des del nostre punt de vista ambdós mètodes resulten molt valuosos, no són exclouents i **utilitzar-los conjuntament enriqueixen la investigació**. Cap dels dos és intrínsicament millor que l'altre, solament construeixen diferents aproximacions a l'estudi del fenomen i ens condueixen a la solució del problema plantejat. La nostra postura és metodològicament plural i ens guiem pel context, els recursos dels quals disposem, els objectius de la recerca i el problema d'estudi.

Tanmateix, **la utilització combinada de mètodes qualitius i quantitius contribueix a controlar i corregir els biaixos propis de cada mètode**. Alguns investigadors poden considerar que una és millor que l'altra, però des de la nostra perspectiva això resulta erroni perquè qualsevol metodologia té les seves pròpies limitacions. Diferents metodologies i diversos dissenys proporcionen tipus distints de coneixement sobre les pràctiques educatives i, en alguns estudis, proporcionen mètodes complementaris per a investigar un tema (Jaeger, 1988).

Basant-nos amb Green i altres (1989) i Tashakkori i Teddlie (1998) en la nostra recerca fem ús del **mètode combinat complementari**, prenent utilitzar els resultats d'un mètode per a millorar, il·lustrar i clarificar els resultats d'altres mètodes. Per exemple, les dades qualitatives extretes d'una entrevista semiestructurada clarifiquen els resultats d'una prova d'avaluació o qüestionari. A més, convé assenyalar que el mètode combinat complementari l'utilitzem de manera seqüencial. En primer lloc es du a terme un mostreig aleatori, després es fa ús de tècniques quantitatives (proves d'avaluació i qüestionaris) seguit de l'anàlisi estadística. En segon lloc, s'utilitza una tècnica qualitativa (entrevistes) per acabar amb una anàlisi de contingut.

Així doncs, **utilitzem les tècniques qualitatives** – entrevistes – aplicades de manera rigorosa juntament **amb tècniques quantitatives** - proves d'avaluació i qüestionaris- d'una **forma interrelacionada i complementària**.

L'entrevista pot definir-se com una conversació amb una finalitat. Està organitzada mitjançant la formulació i la resposta a una sèrie de preguntes i el seu resultat és el conjunt que els entrevistats i la investigadora manifesten. El seu objectiu és mantenir als estudiants parlant de coses del seu interès i cobrir aspectes d'importància per la investigació permetent-los utilitzar les seves pròpies paraules i termes. Aquest tipus d'entrevistes segueixen el model d'una conversa entre iguals i no un intercanvi formal de preguntes i respostes (Albert, 2006).

El qüestionari compleix la funció de nexa d'unió entre els objectius de la investigació i la realitat de la població enquestada. Per tant, d'una banda, el qüestionari haurà de traduir en les seves preguntes els objectius de la investigació i, de l'altra, suscitar en els estudiants respostes sinceres i clares que podran ser classificades i analitzades posteriorment (De Lara i Ballesteros, 2001).

La prova d'avaluació ens serveix per a mesurar el rendiment de l'estudiant. Conbach (1972) ho defineix com un procediment sistemàtic per a observar la conducta i descriure-la amb l'ajuda d'escala numèriques o categories establertes. García (1983) ho defineix com a mètode estandaritzat de recollida d'informació que és possible, en la majoria dels casos, de quantificar i, per tant, de comparar els resultats amb grups normatius de referència. En el nostre cas, el que fem és comparar el rendiment d'un grup experimental amb el d'un grup control.

Per tots els motius exposats anteriorment, en la nostra recerca fem **ús del creuament de perspectives i mètodes de recollida de dades**. Com a reflexió integradora dels dos mètodes ens recolzem amb Cook i Reichardt quan afirmen que l'anàlisi del procés d'una investigació requereix de procediments qualitius mentre que la valoració del resultat exigeix tècniques quantitatives (Cook i Reichardt, 1996).

Les preguntes que pretenem respondre **requereixen d'una anàlisi estadística, descriptiva i alhora interpretativa**. Ens interessa explicar, controlar i predir els fenòmens educatius a més d'entendre'ls profundament en un context concret. Segons l'enfocament quantitatiu, l'objectiu de la investigació és explicar, predir i controlar els fenòmens (Hernández i altres, 2003). Però a més, el focus de la investigació té caràcter exploratori i descriptiu (Maykut i Morehouse, 1994). La metodologia qualitativa s'orienta a descriure i a interpretar els fenòmens socials i educatius, interessant-se per l'estudi dels significats i intencions de les accions humanes des de la perspectiva dels propis agents socials (Albert, 2006). Sandín (2003) complementa afirmant que la investigació qualitativa és una activitat sistemàtica orientada a la comprensió amb profunditat de fenòmens educatius i socials, a la transformació de pràctiques i escenaris socioeducatius, a la presa de decisions i també al descobriment i desenvolupament d'un cos organitzat de coneixements.

Per una banda volem **generalitzar i objectivar** els resultats d'una mostra d'estudiants a la població d'estudiants del *Graduado en Multimedia* de la UOC i, de l'altra, ens interessa **comprendre** a fons la percepció dels estudiants subjectes d'estudi. Des de l'enfocament quantitatiu l'investigador intenta eliminar tots els aspectes singulars de l'entorn per aplicar els resultats al major nombre possible de subjectes i experiments. Les explicacions d'un lloc i temps poden generalitzar-se a altres llocs i temps. Per contra, l'investigador qualitatiu valora la sensibilitat del context, és a dir, la comprensió dels fenòmens amb tota la seva complexitat, i dins d'un entorn o situació determinada tan sols són possibles les explicacions provisionals per un temps i lloc (Albert, 2006).

Així doncs, estem interessats en obtenir **dades objectives i mesurables així com dades subjectives**. Per una banda, recopilarem dades sobre el rendiment acadèmic i la satisfacció de l'estudiant i, de l'altra, la seva opinió vers l'experiència d'aprenentatge. Ara bé, les dades poden ser quantificades però l'anàlisi en si mateixa és qualitativa (Strauss i Corbin, 1990). A la vegada, volem que aquestes dades siguin **sòlides i repetibles** però també **riques i profundes**. Ens servim de dades extretes d'entorns reals i també de les paraules dels estudiants que es recullen de manera natural preguntant i escoltant-los (Albert, 2006). Bill



Trochim (2006) assenyala que totes les dades qualitatives són codificades quantitativament i totes les dades quantitatives es basen en judicis qualitatius.

Per tant, **ens servim dels subjectes d'estudi com ens comuniquem amb ells**. Ens ajudem dels subjectes d'estudi quan fem ús de les dades extretes del seu rendiment acadèmic i de les respostes dels qüestionaris de satisfacció. Ens comuniquem amb ells quan els entrevistem personalment. El contacte directe amb els participants i la interacció cara a cara és un tret distintiu predominant en la investigació qualitativa sigui quin sigui el problema d'estudi que es plantegi (Albert, 2006). Guba i Lincoln (1985), Colás i Buendía (1992) i Anguera, Arnau i Ato (1998), afirmen que l'investigador i l'objecte de la investigació s'interrelacionen de tal manera que s'influeixen mútuament.

Alhora, en la present investigació s'estudien **les relacions entre variables quantitatives i variables en el seu context** (Strauss, 1987). Ens interessa l'estudi de les relacions que es donen entre les variables dependents i independents però també es vol comprendre la realitat dins d'un context determinat. En el nostre cas, ens interessem per la relació entre l'estudi amb materials didàctics dissenyats segons els principis d'aprenentatge multimèdia amb el rendiment acadèmic i la satisfacció de l'estudiant però també per l'experiència d'aprenentatge dels estudiants del *Graduado en Multimedia* cursant una titulació en línia. Seguint a Guba i Lincoln (1985), Colás i Buendía (1992) i Anguera, Arnau i Ato (1998), el principal objectiu científic de la investigació qualitativa és la comprensió dels fenòmens. Es pretén arribar a captar les relacions internes existents indagant en la intencionalitat de les accions. Alhora intentarem fer una inferència causal que expliqui perquè les coses succeeixen d'una manera determinada. Això ens serà possible gràcies a les tècniques d'investigació quantitatives perquè tal i com afirmen els autors esmentats en investigació qualitativa, la simultaneïtat dels fenòmens i interaccions mútues fa impossible distingir les causes dels efectes.

Finalment, constatem que la convergència dels dos mètodes augmenta la validesa dels resultats. Volem donar **validesa interna i externa als resultats obtinguts**. La validesa ha constituït sempre una preocupació en la investigació educativa. És un terme que reelaborat

des de diferents perspectives s'ha mantingut com a element fonamental per a la valoració de la qualitat i el rigor científic dels estudis en les ciències socials tot i que alguns autors qüestionin el seu protagonisme en els estudis qualitius (Wolcott, 1990). El mètode qualitatiu és robust en termes de validesa interna però feble en validesa externa, el que troba no és generalitzable a la població. En canvi, els mètodes quantitius són dèbils en termes de validesa interna – quasi mai sabem si mesuren el que volen mesurar- però són forts en validesa externa, el que troben es generalitzable a tota la població. La validesa interna vindrà donada per les dades extretes de la metodologia qualitativa, és a dir, procedirà de les dades recollides a través de les entrevistes amb els estudiants. En canvi, la validesa externa l'obtindrem de les dades del rendiment acadèmic i la satisfacció dels estudiants. Aquestes dades seran susceptibles de ser generalitzades a la comunitat del GMMD. No obstant, si es desitja extrapolar les conclusions d'aquesta recerca a altres col·lectius més grans o diferents, és necessari repetir els experiments descrits en aquests col·lectius.

Per concloure podem afirmar que l'aportació de l'ús d'un mètode combinat complementari de les dades quantitatives i qualitatives permet, per una banda, ampliar la comprensió teòrica des del moment que l'ús de varis instruments (qüestionaris, entrevistes i proves d'avaluació) reflecteixen i revelen aspectes diferents d'una mateixa realitat i, per altra banda, augmentar la validesa dels resultats, ja que és possible avaluar de manera més rigorosa la viabilitat de les possibles interpretacions alternatives i mesurar el grau en què el context hagi pogut influir en els resultats.

5.3. Experiments de la recerca

El fenomen que ens proposem investigar gira a l'entorn de l'impacte i la repercussió dels principis d'aprenentatge multimèdia bàsics i avançats aplicats als recursos docents per a la docència de la Multimèdia en xarxa. Bona part de la literatura teòrica que hem recollit com a marc de la investigació se centra en l'impacte dels principis d'aprenentatge multimèdia en els recursos docents emprats en entorns presencials. Després d'una fase exploratòria, en un primer experiment volíem contrastar l'impacte dels recursos textuais i multimèdia en l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia presencial i en xarxa. A l'hora d'escollir

l'assignatura vam tenir en compte que el consultor pogués ser el mateix en un entorn que en l'altre amb l'objectiu de minimitzar al màxim les variacions que poden donar-se en els resultats acadèmics i de satisfacció de l'estudiant.

A partir dels resultats obtinguts vam dissenyar un segon experiment en el que preteníem analitzar l'impacte i la repercussió dels principis d'aprenentatge multimèdia aplicats en els recursos docents d'una assignatura impartida *online*. L'experiment es va dur a terme al llarg de tot un semestre acadèmic. Per aquest motiu vam elaborar els recursos docents en dues versions: una textual, on no s'aplicava cap principi d'aprenentatge multimèdia, i una altra aplicant els principis d'aprenentatge multimèdia en els seus recursos.

Finalment, en el tercer experiment vam analitzar i contrastar les diferències d'aprenentatge promogudes per principis d'aprenentatge multimèdia avançats. L'objectiu era dur a terme l'anàlisi de l'impacte i la repercussió d'accés i navegació per una interfície visual en l'ensenyament-aprenentatge virtual de la Multimèdia.

Convé assenyalar que en el segon i tercer experiment, l'assignatura i el consultor van ser els mateixos.

5.4. El procés metodològic seguit

A nivell general, el treball de camp l'hem desenvolupat durant quatre semestres acadèmics. Durant aquest procés hem de diferenciar dues fases: una d'explorària i una altra d'experimental.

La finalitat de la primera fase, l'explorària era determinar si amb les dades que ens oferia la universitat podíem esbrinar si la inclusió d'elements multimèdia en els recursos didàctics provocava efectes diferents en els resultats obtinguts en cada assignatura pel que fa a rendiment acadèmic dels estudiants i a satisfacció envers els recursos, en comparació amb els resultats obtinguts en les mateixes assignatures en semestres anteriors a la implementació dels recursos multimèdia. En aquest sentit vam creure convenient analitzar

les dades de satisfacció i rendiment acadèmic de totes les assignatures del *Graduado en Multimedia* des del seu inici l'any 1999 fins al 2007 (vegeu annex 1).

Tot i així, no vam voler quedar-nos només en descriure l'impacte de la multimèdia a l'ensenyament *online* a partir d'uns instruments que no estaven dissenyats per tal efecte i que, a més, érem conscients de què existien moltes variables que interferien a l'hora de treure conclusions, com ara la figura del consultor. En definitiva, volíem esbrinar l'impacte i la repercussió dels recursos docents multimèdia dissenyats segons els principis d'aprenentatge multimèdia en el procés d'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en xarxa controlant, tant com ens fos possible, totes les variables que hi poguessin influir. És, per aquest motiu, que vam iniciar un segon procés de recerca dissenyat tenint en compte els resultats de la fase exploratòria. Aquesta fase ens va permetre fer un disseny de la recerca més ajustat a les necessitats de la present tesi doctoral.

La segona fase del procés de recerca s'entén com un disseny experimental que emprava tècniques quantitatives i qualitatives a l'hora de la recollida i generació de les dades i el seu posterior anàlisi. És a dir, que utilitza un mètode combinat complementari, atenent que la finalitat principal és comprovar l'impacte i la repercussió dels principis d'aprenentatge multimèdia en els recursos docents a partir d'aquells grups on hi ha hagut una innovació multimèdia comparant-los amb aquells mateixos on no ha estat present.

Allò que defineix el mètode experimental és la manipulació. L'investigador construeix deliberadament una situació en la que té el control d'una sèrie de paràmetres o condicions i manipula, també controlada i conscientment, les variables independents. Es caracteritza pel fet que és possible seleccionar aleatòriament d'una població els subjectes del grup experimental i els subjectes del grup control.

Tot i ser conscients de les limitacions que ofereix el disseny experimental en l'educació pel que fa al control de variables, ens sembla en aquest cas el més adient tenint en compte que cerquem informació sobre les relacions causa-efecte que pot tenir l'aplicació dels principis d'aprenentatge multimèdia en els recursos docents per l'ensenyament-aprenentatge *online*

de la Multimèdia. Ara bé, malgrat que tradicionalment el disseny experimental només utilitza mètodes quantitius per la recollida de dades i l'anàlisi dels resultats, en la present investigació farem ús de mètodes qualitius per superar les limitacions del disseny experimental aplicat als fenòmens educatius i aconseguir, d'aquesta manera, dades sòlides i repetibles però també riques i profundes sobre l'experiència d'aprenentatge amb recursos docents dissenyats a partir de principis d'aprenentatge multimèdia.

La fase experimental es va desenvolupar en tres moments: un primer, on vam comparar l'efecte dels materials didàctics multimèdia vers el textual a dos entorns d'aprenentatge, un presencial i l'altre virtual; un segon on vam dissenyar uns materials didàctics multimèdia seguint els principis d'aprenentatge multimèdia i vam contrastar experimentalment les possibles diferències d'aprenentatge i satisfacció entre materials didàctics multimèdia front a un format textual en un entorn d'aprenentatge virtual i, finalment, un tercer on vam analitzar i contrastar les diferències d'aprenentatge promogudes pels principis d'aprenentatge multimèdia avançats, concretament el principi de mapa de lloc i el de navegació, per du a terme l'anàlisi de la repercussió i l'impacte de l'accés i la navegació per una interfície visual en l'ensenyament-aprenentatge virtual de la Multimèdia.

Entenem que en el nostre cas hem portat a terme un disseny experimental ja que en tots els moments al llarg dels cursos acadèmics hem actuat amb grups control, sense perjudicar en cap moment la docència universitària. Convé dir que tots els experiments els hem dut a terme en un entorn d'aprenentatge real.

A continuació presentem una taula-resum en la què s'expliciten les fases que hem dut a terme, el moment de la investigació, el semestre acadèmic, una breu descripció, els mètodes emprats i els instruments de mesura utilitzats.

Fases	Moment	Semestre acadèmic	Descripció	Mètode	Instruments
Fase exploratòria	1 Descripció inicial de l'estat de la qüestió	1999-2007	Determinar els efectes dels recursos multimèdia en l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en xarxa	Quantitatiu	Qüestionari de satisfacció a tots els estudiants del GMMD per saber el grau de satisfacció envers cada assignatura
			Es comencen a tenir les primeres intuïcions del problema a investigar	Quantitatiu	Rendiment acadèmic de cada assignatura del pla d'estudis
Fase experimental	2.1 1er experiment Principis d'aprenentatge multimèdia Textual vs Multimèdia Presencial vs Virtual	2008	Disseny dels materials didàctics textuals i multimèdia aplicant principis d'aprenentatge multimèdia Primer experiment de la recerca	Quantitatiu Quantitatiu	Qüestionari de satisfacció als estudiants matriculats a l'assignatura Tractament de la imatge Rendiment acadèmic de les activitats pràctiques

			<p>Experiment amb materials textuais i multimèdia a una assignatura de l'entorn presencial i virtual</p>		
<p>Fase experimental</p>	<p>2.2</p> <p>2n experiment</p> <p>Principis d'aprenentatge multimèdia</p> <p>Textual vs Multimèdia</p>	<p>2008-2009</p>	<p>Disseny dels materials didàctics textuais i multimèdia</p> <p>Segon experiment de la recerca</p> <p>Tres sub experiments amb materials didàctics multimèdia i textuais en un entorn virtual d'aprenentatge</p>	<p>Quantitatiu</p> <p>Qualitatiu</p> <p>Quantitatiu</p>	<p>Qüestionari de satisfacció als estudiants matriculats a l'assignatura Producció i edició de vídeo digital</p> <p>Enquesta M1-M2</p> <p>Enquesta M3-M4</p> <p>Enquesta M5-M6</p> <p>Entrevistes als estudiants per confirmar informacions</p> <p>Rendiment acadèmic de l'assignatura: Activitats Pràctiques 1, 2 i</p>

					3 i Activitats Teòriques 1, 2 i 3
Fase experimental	2.3 3r experiment Principis d'aprenentatge multimèdia avançats	2009	Disseny de la interfície visual d'aprenentatge aplicant principis multimèdia avançats Tercer experiment de la recerca Un grup va fer l'estudi amb una interfície visual i l'altre en el campus virtual de la UOC	Quantitatiu Qualitatiu Quantitatiu	Enquesta de satisfacció als estudiants matriculats a l'assignatura Producció i edició de vídeo digital Entrevistes als estudiants per confirmar informacions Rendiment acadèmic de l'activitat pràctica



Taula 3. Taula-Resum del procés metodològic seguit

5.5. Conclusions

En aquest capítol hem presentat l'enfocament metodològic adoptat en la present tesi. L'aproximació és de tipus quantitatiu i qualitatiu i pretenem combinar les tècniques d'ambdós mètodes d'investigació. En aquesta recerca fem ús del mètode combinat complementari per elaborar, millorar, il·lustrar i clarificar els resultats d'altres mètodes. Alhora, la utilització combinada de mètodes quantitatius i qualitius contribueixen a controlar i corregir els biaixos propis de cada mètode. Tanmateix presentem la justificació que ens ha portat a la realització de diversos experiments per contrastar empíricament les

nostres qüestions de recerca. Finalment, explicitem el procés metodològic seguit durant quatre semestres acadèmics diferenciant dues fases: una exploratòria i, l'altra, experimental que emprà tècniques quantitatives i qualitatives a l'hora de la recollida i generació de les dades i en el seu posterior anàlisi.

Capítol 6. Contextualització del treball de camp

En aquest capítol descriurem el context on s'ha desenvolupat el treball de camp per a poder tenir una visió més clara del marc d'actuació.

6.1. La Universitat Oberta de Catalunya

La Universitat Oberta de Catalunya (UOC) neix sota l'impuls de la Generalitat de Catalunya el 6 d'octubre de 1994 amb la voluntat d'impulsar una oferta formativa universitària a la xarxa. La UOC és una universitat sorgida de la societat de la informació i el coneixement i té com a missió facilitar la formació de les persones al llarg de la vida.

La UOC va iniciar la seva activitat formativa el curs 1995/96 amb dues titulacions universitàries: Ciències Empresarials i Psicopedagogia. Aquell semestre acadèmic va ser considerat pilot amb 200 estudiants matriculats. L'oferta formativa actual de la UOC s'organitza amb graus i màsters oficials convivint amb titulacions de primer i segon cicle, màsters i postgraus propis de la Universitat, els doctorats de Societat de la Informació i d'e-Learning, formació oberta i formació a mida.

La UOC va ser capdavantera definint un model educatiu centrat en l'estudiant. Aquest model se serveix de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) per posar a la seva disposició un entorn d'aprenentatge que incorpora espais de comunicació i recursos docents que faciliten a l'estudiant el seu procés d'aprenentatge. El perfil d'estudiant de la UOC respon a una persona de mitjana edat que majoritàriament posseeix una titulació universitària prèvia i/o experiència professional i que disposa de poc temps de dedicació a l'estudi. Generalment, compagina l'estudi amb responsabilitats familiars i laborals.

D'acord amb aquest perfil d'estudiant, el model educatiu de la UOC gira a l'entorn de quatre principis bàsics: la flexibilitat, la cooperació, la interacció i la personalització.



La **flexibilitat** ha permès que el procés d'ensenyament-aprenentatge sigui asíncron, superant així les barreres de l'espai i el temps. No es necessari coincidir en l'espai ni en el temps per a seguir uns estudis universitaris. Alhora permet a cada estudiant marcar el seu propi ritme d'aprenentatge. Aquesta flexibilitat li possibilita encaixar l'estudi a la UOC dins de la vida personal i professional.

La **cooperació** es dona gràcies al Campus Virtual. En aquest entorn d'aprenentatge els docents col·laboradors (consultors i tutors) de la UOC i els estudiants tenen la possibilitat de compartir, debatre, dialogar, consultar i resoldre dubtes tant entre els estudiants com amb els docents col·laboradors. D'aquesta manera construeixen de forma conjunta el coneixement.

La **interacció** en el model educatiu de la UOC té una triple accepció: la interacció entre els estudiants i els recursos d'aprenentatge, la interacció entre els estudiants i els docents col·laboradors i la interacció entre els propis estudiants. En aquesta tesi ens focalitzarem en la interacció que es dona entre els estudiants i els recursos docents.

Finalment, la **personalització** és una característica fruit de la interacció entre el docent col·laborador i l'estudiant. Tant el consultor com el tutor intenten personalitzar el procés d'aprenentatge de l'estudiant dins d'uns límits establerts en el pla docent i el calendari acadèmic.

Aquests quatre principis bàsics estan alineats amb un sistema d'avaluació basat en l'avaluació continua de l'estudiant. L'objectiu d'aquest tipus d'avaluació és que l'estudiant sigui conscient de l'evolució del seu procés d'aprenentatge i pugui anar millorant durant el transcurs del semestre a partir del *feedback* rebut per part del docent col·laborador. Habitualment, l'avaluació continuada consta de proves de caire pràctic i teòric. Un dels indicadors de la present tesi doctoral és el rendiment acadèmic de l'estudiant que es mesura a partir dels resultats de les activitats pràctiques i teòriques.

El Campus Virtual és l'entorn on es desenvolupa tota l'activitat universitària de la UOC. El procés d'ensenyament-aprenentatge es du a terme a l'aula virtual. És l'espai de relació amb el consultor i els companys; l'estudiant té l'oportunitat de compartir el coneixement amb la resta d'estudiants i de consultar els possibles dubtes acadèmics que li puguin sorgir. Cada aula virtual disposa: d'un espai de **comunicació** on consultor i estudiants poden compartir el procés d'aprenentatge; d'un de **planificació** on es mostra l'ordenació de l'aprenentatge articulat a través del pla docent; d'un espai de **recursos** docents que inclou materials didàctics, guies d'aprenentatge, guies d'estudi fins a casos pràctics per nombrar alguns d'ells i, finalment, d'un d'**avaluació** on es troben les bústies per fer les entregues dels productes d'aprenentatge i el registre d'avaluació.

En la següent figura mostrem l'estructura d'una aula virtual del Campus Virtual.



Figura 2. Espai d'ensenyament-aprenentatge de l'aula virtual

L'any 2009 el model educatiu de la UOC evoluciona d'un model centrat en l'estudiant cap a un de focalitzat en l'aprenentatge (Model educatiu de la UOC. Evolució i perspectives, 2009). La seva evolució respon als canvis que es produeixen en la societat del coneixement i la

informació i a les noves directrius que planteja l'Espai Europeu d'Educació Superior. Les activitats d'aprenentatge esdevenen el centre del model educatiu de la UOC i al seu voltant hi trobem els recursos, l'acompanyament i la col·laboració.



Figura 3. Model educatiu de la UOC

Font: Model educatiu de la UOC. Evolució i perspectives (2009)

En la present recerca, com veurem més endavant, els recursos juguen un paper important. Hem dissenyat recursos docents a partir dels principis d'aprenentatge multimèdia per comprovar si milloren el procés d'aprenentatge dels estudiants del *Graduado en Multimedia*. Els recursos docents multimèdia són l'objecte d'estudi del primer i segon experiment. En el tercer experiment, la docència es dissenya a partir de les activitats d'aprenentatge que l'estudiant ha de realitzar per assolir unes competències determinades i aquesta es vehicula a través d'una interfície visual, objecte d'estudi de la recerca.

6.2. El Graduado en Multimedia

El *Graduado en Multimedia* és la titulació on hem dut a terme la recerca. Abans de res, és important remarcar que els estudis en Multimedia es distingeixen pel seu caràcter interdisciplinari. El *Graduado en Multimedia* (GMMD) és una titulació pròpia de la Universitat Oberta de Catalunya que va obrir les portes a l'ensenyament *online* a finals de l'any 1999 i des de llavors ha anat adaptant el currículum acadèmic a les necessitats d'un sector

emergent i alhora canviant. Al febrer de 2010 es va adaptar a l'Espai Europeu d'Educació Superior amb el Grau en Multimèdia. Ara bé, convé dir que tots els experiments duts a terme en aquesta tesi doctoral s'han emmarcat en el títol propi *Graduado en Multimedia*, tot i que, en el tercer experiment hem treballat en base a competències. No obstant això, ens centrarem a descriure les característiques i especificitats del *Graduado en Multimedia* que divergeixen en alguns aspectes de l'actual Grau en Multimèdia.

El *Graduado en Multimedia* no consisteix en una agrupació eclèctica d'assignatures, sinó que és una titulació amb un marc conceptual propi que es nodreix de tres àmbits de coneixement: creació i disseny de continguts, mercat, gestió i organització de la producció i tecnologia i fonaments científics, dels quals se'n deriva un pla d'estudis.



Figura 4. Àmbits de coneixement del GMMD
Font: *Graduado en Multimedia* (1999)

La titulació pretén formar a l'estudiant mitjançant una sòlida base de coneixements interdisciplinars que el posicionin com a professional clau en el mercat multimèdia, sent capaç de dirigir, realitzar i produir projectes multimèdia.

Aquests estudis tenen la finalitat de facilitar coneixements i habilitats en la creació i producció de continguts digitals multimèdia. Més específicament sobre disseny i desenvolupament de webs, usabilitat i disseny d'interfícies, grafisme digital 2D i 3D, guionització, animació, realitat virtual, vídeo a la xarxa, gestió de la producció i direcció de projectes multimèdia.



El graduat en multimèdia té competència en l'aplicació dels llenguatges audiovisual, de marcatge i programació i domini de les eines de creació gràfica i audiovisual, desenvolupament web i producció multimèdia com ara *Fireworks, Photoshop, Flash, Premiere, After Effects, Dreamweaver, Audition, 3D Studio* i *Project*.

Tanmateix aquests estudis estan orientats a desenvolupar capacitats d'aprenentatge permanent amb l'objectiu d'integrar el caràcter evolutiu d'aquest tipus de tecnologies, a potenciar aptituds de treball en equip a la xarxa i adaptar-se a grups interdisciplinars de producció, a vetllar per la qualitat i el treball ben fet amb rigor tècnic i estètic, i, a tenir un comportament ètic en l'exercici professional.

El pla d'estudis del *Graduado en Multimedia* es compon de 180 crèdits que es distribueixen de la següent manera:

Tipus de crèdit	Crèdits
Obligatoris	144
Optatius	18
Lliure elecció	18

Taula 4. Tipus de crèdit del *Graduado en Multimedia*

Els estudis tenen una duració mínima de tres anys i s'organitzen en sis semestres acadèmics. No obstant això, cada estudiant pot adaptar la duració dels estudis al seu ritme personal en funció del temps que disposi.

Semestre	Assignatures	Crèdits	Totals
Semestre 1	Producció i edició de vídeo digital	7.5	30
	Producció i tractament de gràfics per ordinador 1	7.5	
	Guionització d'interactius multimèdia	7.5	
	Programació: programes i sistemes d'autor 1	7.5	
Semestre 2	Gestió i organització de la producció 1	7.5	
	Física dels sistemes multimèdia	7.5	
	Producció i tractament de gràfics per ordinador 2	7.5	
	Programació: programes i sistemes d'autor 2	7.5	

			30
Semestre 3	Matemàtiques dels sistemes multimèdia	7.5	
	Mitjans audiovisuals. Cinema, vídeo i televisió	6	
	Animació 2D i 3D	7.5	
	Interfícies per sistemes multimèdia	7.5	
	Lliure elecció	*	28.5
Semestre 4	Xarxes i comunicacions informàtiques	7.5	
	Música i sistemes acústics	7.5	
	Gestió i organització de la producció 2	6	
	Optativa 1	4.5	
	Lliure elecció	*	25.5
Semestre 5	Bases de dades multimèdia	6	
	Sistemes de vídeo y de tractament de la imatge	6	
	Metodologia i direcció de projectes multimèdia	7.5	
	Optativa 2	4.5	
	Lliure elecció	*	24
Semestre 6	Legislació i drets d'autor	6	
	Optativa 3	4.5	
	Optativa 4	4.5	
	Treball fi de carrera	9	
	Lliure elecció	*	24
	(*) Total lliure elecció		18

Taula 5. Pla d'estudis del *Graduado en Multimedia*

Optatives	Crèdits
Arquitectura i configuracions multimèdia	4.5
Distribució de vídeo a la xarxa	4.5
Estètica en sistemes multimèdia	4.5
Fonaments de fotografia i imatge digital	4.5
Geometria 3D	4.5
Publicitat interactiva	4.5
Realitat virtual	4.5
Anglès 1	4.5
Anglès 2	4.5
Anglès 3	4.5

Taula 6. Assignatures optatives del *Graduado en Multimedia*

Lliure elecció	Crèdits
Arquitectura i configuracions multimèdia	4.5
Creació de jocs per la web	4.5
Creació i publicació de pàgines web en el campus virtual	2
Geometria 3D	4.5
Publicitat interactiva	4.5
Realitat virtual	4.5
Anglès 1	4.5
Anglès 2	4.5
Anglès 3	4.5

Taula 7. Assignatures de lliure elecció del *Graduado en Multimedia*

El pla d'estudis preveu que l'estudiant aconseguixi titulacions progressives en el transcurs de la carrera. Cada titulació progressiva està formada per un conjunt d'assignatures lligades als coneixements i habilitats d'un perfil professional de l'àmbit multimèdia. Les titulacions progressives que s'assoleixen en el *Graduado en Multimedia* són les següents:

Tècnic en disseny i creació multimèdia

Tècnic en desenvolupament d'interactius multimèdia

Tècnic en realització i producció de sistemes interactius multimèdia

Taula 8. Titulacions progressives del *Graduado en Multimedia*

Existeix un ventall molt ampli de professions associades al *Graduado en Multimedia* però estan organitzades en tres perfils bàsics:

- Dissenyador multimèdia
- Desenvolupador multimèdia
- Gestor de projectes multimèdia

Aquests perfils es tradueixen en llocs de treball concrets que pot desenvolupar un graduat en Multimèdia:

- Guionista multimèdia
- Director d'art de projectes multimèdia
- Diseñador gràfic per la web
- Animador
- Postproductor multimèdia/audiovisual
- Creador de continguts multimèdia
- Dissenyador d'interfícies
- Programador multimèdia
- Arquitecte de la informació multimèdia
- Tècnic en xarxes multimèdia
- Tècnic d'àudio/vídeo
- Productor multimèdia
- Estrateg en contingut web
- Tècnic en contingut multimèdia
- Tècnic en tecnologies i productes multimèdia

Entre les tasques que un graduat en Multimèdia és capaç de fer trobem:

- Analitzar les necessitats de l'empresa o el client
- Identificar i avaluar els requeriments i les necessitats específiques
- Planificar i gestionar projectes en l'entorn de les TIC
- Concebre i elaborar guions de productes interactius multimèdia
- Crear i dissenyar els elements visuals i gràfics d'un producte o aplicació multimèdia
- Conceptualitzar, dissenyar i avaluar les interfícies i els esquemes d'interacció de les aplicacions
- Crear, modelar i animar imatge sintètica 2D i 3D
- Capturar, emmagatzemar i modificar informació d'àudio, imatge i vídeo digital aplicant principis i mètodes de realització i composició del llenguatge audiovisual

En conclusió, el *Graduado en Multimedia* busca satisfer la demanda de formació d'un sector econòmic i professional en expansió i contribuir al desenvolupament d'un àmbit de coneixement jove. El seu objectiu fonamental és dotar a l'estudiant de les competències necessàries perquè sigui capaç de desenvolupar els rols professionals anteriorment esmentats.

6.3. Les assignatures observades

Les assignatures observades en aquesta recerca han estat tres: *Sistemes de vídeo i de tractament de la imatge* i *Tractament digital de la imatge* en el primer experiment i *Producció i edició de vídeo digital* en el segon i tercer experiment.

Les assignatures implicades en el primer experiment, *Sistemes de vídeo i de tractament de la imatge* i *Tractament digital de la imatge* són matèries obligatòries tan pels estudiants de *Graduado en Multimedia* de la UOC com pels d'Enginyeria Multimèdia de La Salle. Ambdues assignatures es troben en el tercer curs del pla d'estudis i s'hi analitzen els sistemes de vídeo digitals des d'un punt de vista tecnològic tenint en compte els processos implicats en l'adquisició, millora i tractament de les imatges.

Els objectius que es persegueixen en les dues assignatures són els següents: 1) conèixer el procés de registre d'imatges i vídeo; 2) conèixer les conversions entre formats de descripció visual d'informació; 3) conèixer l'estructura i descripció d'imatges i seqüències d'imatges; 4) utilitzar les eines matemàtiques per editar i transformar les imatges i seqüències d'imatges digitals; i finalment, 5) utilitzar la informació visual digital a alt nivell.

El seus continguts consideren el procés de conversió de les senyals de vídeo analògiques a seqüències digitals, s'estudien els principals formats digitals, els principis del registre de senyals en suport magnètic, els sistemes de vídeo digital comercials i els estàndards de comunicació entre subsistemes digitals.

El segon i tercer experiment els hem dut a terme en el marc de l'assignatura *Producció i edició de vídeo digital*. És una assignatura obligatòria de primer semestre dels estudis de *Graduado en Multimedia* de la UOC. Consta de set crèdits i mig i introdueix a l'estudiant en la producció i realització d'audiovisuals per aplicacions multimèdia. Es contemplen coneixements i habilitats bàsics que formen part del bagatge propi de qualsevol professional del món audiovisual. En aquesta assignatura l'estudiant adquireix les competències en: 1) identificar les estructures bàsiques pròpies del llenguatge audiovisual; 2) utilitzar creativament diferents tècniques pròpies del llenguatge audiovisual; 3) resoldre amb efectivitat i competència problemes tècnics inherents al procés de producció i edició d'un audiovisual; 4) dominar la creació d'obres audiovisuals senzilles; 5) conèixer els estils d'edició; 6) conèixer les fases de producció d'un producte audiovisual i, finalment 7) aprendre a exportar clips de vídeo amb diferents formats en funció del destí final que tinguin per la seva visualització.

El seu contingut versa sobre nocions relacionades amb el llenguatge de la imatge (planificació, composició, punt de vista, moviment, il·luminació, so, etc.), la càmera de vídeo, l'edició analògica i digital i aspectes relacionats amb el guió, la producció i l'edició.

Els següents capítols passem a descriure de manera exhaustiva cada un dels experiments.

Capítol 7. Experiment 1. Anàlisi comparatiu de l'impacte de l'ús de recursos didàctics multimèdia i textuais en l'ensenyament *online* i presencial de la Multimèdia

7.1. Introducció

En el marc teòric d'aquesta tesi doctoral hem revisat i analitzat els principis d'aprenentatge multimèdia bàsics i avançats i alhora hem establert que es fa necessari introduir aquests principis de manera integrada en els materials didàctics per l'ensenyament de la Multimèdia. És precisament en aquest punt on se situa la part empírica d'aquesta recerca. Així doncs, el focus d'aquest experiment és explorar l'impacte dels recursos didàctics multimèdia i textuais en el procés d'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en entorns virtuals i presencials d'aprenentatge.

Tal i com hem constatat en les pàgines anteriors, hi ha poca recerca fonamentada empíricament en el camp de l'aprenentatge multimèdia. Richard E. Mayer (2005) en el seu llibre *The Cambridge handbook of Multimedia Learning* feia un primer intent d'aglutinar tota la recerca feta en aquest àmbit. També convé senyalar que durant dècades el format instruccional per excel·lència ha estat el text. Gràcies al progrés de la tecnologia i les noves possibilitats que ofereix la multimèdia, els dissenyadors instruccionals tenen la possibilitat de presentar la informació a través de recursos multimèdia.

L'ensenyament-aprenentatge basat en la multimèdia fa ús de les paraules (text escrit o narració) i les imatges (fixes o amb moviment) per transmetre la informació. Segons les investigacions dutes a terme fins ara (Mayer, 2009) s'estableix que els estudiants aprenen de manera més efectiva amb elements multimèdia que únicament amb recursos textuais, com hem vist en el capítol 3.

Per tal de demostrar la validesa d'aquesta premissa, hem dissenyat un experiment que ha implicat la realització d'uns materials didàctics aplicant principis d'aprenentatge multimèdia bàsics i avançats i uns altres exclusivament textuais per poder comparar l'impacte d'ambdós en el procés d'aprenentatge. Tant uns materials com els altres van ser emprats en l'ensenyament presencial i no presencial.

Es tracta doncs, d'un experiment de recerca novel·los en l'àmbit de la Multimèdia donat que compara l'impacte dels materials didàctics multimèdia i textuals en l'ensenyament d'una matèria multimèdia en entorns d'aprenentatge presencials i virtuals.

7.2. Objectius de recerca

La finalitat de la nostra investigació és explorar l'impacte dels recursos multimèdia i textuals en el procés d'aprenentatge aplicant els principis d'aprenentatge multimèdia en l'ensenyament *online* i presencial de la Multimèdia. Tractem d'identificar la millor manera d'utilitzar aquests recursos en els materials didàctics, minimitzant la sobrecàrrega cognitiva, construint coneixements previs i models mentals i donant suport a la transferència de l'aprenentatge.

En consonància amb aquest plantejament, el primer objectiu que pretenem assolir en aquest experiment és analitzar i contrastar experimentalment les possibles diferències de rendiment acadèmic i satisfacció promoguts per recursos didàctics multimèdia i textuals en entorns d'aprenentatge presencials i virtuals.

En segon lloc pretenem analitzar i comparar l'efectivitat del principi multimèdia, el de contigüitat, el de coherència, el de senyalització, el de pre-formació, el de descobriment guiat i el d'exemples elaborats en l'ensenyament virtual i presencial de la Multimèdia.

7.3. Pregunta de recerca i hipòtesis d'investigació

En sintonia amb els objectius de recerca esmentats, la pregunta que guia el procés d'investigació és la següent:

Els recursos didàctics multimèdia són més efectius que els recursos didàctics textuals en termes de rendiment acadèmic i satisfacció tant en l'ensenyament virtual com en el presencial?

D'acord amb dels objectius de recerca, les hipòtesis formulades per a donar resposta a la pregunta de recerca són les següents:

La primera hipòtesi afirma que quan en un entorn virtual i presencial d'aprenentatge els recursos didàctics són multimèdia i interactius s'aconsegueixen millors resultats en termes de rendiment acadèmic. La verificació d'aquesta hipòtesi demostraria que quan s'estudia amb recursos didàctics basats amb principis d'aprenentatge multimèdia en entorns virtuals i presencials s'obtenen millors qualificacions que quan es fa amb recursos textuais.

La segona hipòtesi té relació amb la satisfacció. S'espera que en un entorn d'aprenentatge virtual i en un altre de presencial, quan els recursos didàctics són multimèdia i interactius s'aconsegueixin millors resultats en termes de satisfacció. La confirmació d'aquesta hipòtesi ens permetria afirmar que els estudiants d'una titulació *online* i presencial en Multimèdia estan més satisfets quan tenen al seu abast materials didàctics multimèdia que materials textuais.

Aquestes hipòtesis tenen una vinculació estreta amb les variables dependents, independents i controlades. Passem a descriure-les a continuació.

Les **variables dependents** del nostre estudi es concreten en dues. D'una banda, els resultats acadèmics obtinguts en la resolució de la pràctica a través de recursos didàctics multimèdia i textuais. I de l'altra, la satisfacció de l'estudiant amb els materials didàctics multimèdia i textuais.

Les **variables independents** d'aquest experiment són també dues. Per una banda, el tipus de format emprat per l'estudi, multimèdia o textual. I de l'altra, l'entorn d'aprenentatge on es du a terme l'ensenyament, universitat presencial o en xarxa.

Finalment, les **variables controlades** en aquest experiment són les següents:

- Tots els estudiants estaven estudiant una titulació en Multimèdia. L'assignatura on es duia a terme l'experiment era equivalent en els dos plans d'estudis i es trobava en el tercer curs. Cap dels estudiants havia rebut formació prèvia amb anterioritat.

- El professor i les instruccions facilitades als estudiants van ser les mateixes per la universitat presencial i *online*.
- El contingut i l'estructura de la informació del recurs didàctic textual i multimèdia es mantingué igual tan pel que fa a la universitat *online* com presencial.
- Els enunciats de les pràctiques eren els mateixos en els dos grups.
- Tots els estudiants van realitzar les pràctiques a través de l'ordinador.
- Tots els estudiants tenien el requisit de lliurar les pràctiques com a activitats obligatòries de l'assignatura.
- Els criteris d'avaluació que es tenien en compte a l'hora de valorar les pràctiques eren iguals pels estudiants de la universitat presencial i virtual.
- El nivell de dificultat del temari i les pràctiques era el mateix.

7.4. Descripció general de l'experiment

L'estudi compara l'impacte dels recursos didàctics multimèdia i textuals a dos entorns, un presencial i l'altre virtual. La investigació es va dur a terme en dos titulacions en Multimèdia, a la Universitat Ramon Llull (URL) i a la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). De manera més concreta, en el marc de les assignatures *Tractament digital de la imatge* de l'Enginyeria Multimèdia de La Salle i *Sistemas de vídeo y de tratamiento de la imagen* del *Graduado en Multimedia* de la UOC.

Tant els estudiants de La Salle com els de la UOC van fer un primer estudi sobre la transformada de *Hough* amb recursos multimèdia (gràfics, imatges i simulació) dissenyada seguint els principis d'aprenentatge multimèdia; i un segon, sobre les transformacions geomètriques, utilitzant només material textual. Després de cada estudi, els estudiants van realitzar una pràctica i van respondre un qüestionari de satisfacció.

Tots els estudiants van disposar de la mateixa versió textual i multimèdia dels continguts *Transformaciones geométricas* i *Detección de rectas con la transformada de Hough* i del mateix professor.

Els continguts d'aquest experiment eren una part de l'assignatura i els estudiants no havien rebut formació prèvia relacionada amb el tema. Tots els estudiants estaven acostumats a treballar a través de l'ordinador però els estudiants de la UOC cursaven els seus estudis de manera virtual, és a dir, tot l'ensenyament-aprenentatge es duia a terme a través d'Internet a diferència dels estudiants de La Salle on l'ensenyament era presencial i se'ls va traslladar a una sala d'ordinadors per fer l'estudi i la pràctica d'aquest experiment.

A tots els estudiants que participaven en l'experiment se'ls va informar que estaven participant en una investigació però alhora eren coneixedors que els continguts eren matèria d'estudi i objecte d'avaluació de l'assignatura en el moment de realitzar la pràctica de l'experiment.

7.5. Material base d'aprenentatge

L'experiment emprà dos materials didàctics diferents, un amb format textual i l'altre multimèdia. En el format textual treballarem el concepte de les transformacions geomètriques sobre imatges i en el multimèdia el concepte de la transformada de *Hough* per a rectes. Aquests materials han estat creats específicament per aquest estudi. L'estructura dels dos recursos docents és la mateixa: una primera pàgina on s'expliquen els objectius, el contingut, la metodologia, els recursos i l'avaluació i tot seguit el material didàctic desenvolupat.

La creació dels recursos docents per a l'experiment l'hem portat a terme en quatre fases: anàlisi, disseny, producció i implementació. El contingut d'aquests dos materials didàctics ha estat escollit fonamentalment per dos raons. En primer lloc, per crear un material que tractés exclusivament les transformades. Per una banda, les transformades geomètriques i, per l'altra, la transformada de *Hough*. I en segon lloc, per aportar un contingut on els estudiants no tinguessin coneixements previs.

Per explicar les transformades geomètriques sobre imatges vam elaborar un material textual electrònic. El material incloïa informació teòrica textual sobre les transformacions geomètriques, el seu funcionament i la seva aplicació sobre imatges de manera eficient.

L'explicació de La transformada de *Hough* per a rectes vam plasmar-la en un material multimèdia. Aquest recurs aportava informació sobre l'objecte de l'aplicació de la transformada de *Hough* i el seu funcionament. En concret es descrivia la recta de manera abstracta i com realitzar la reinterpretació dels eixos per a obtenir la transformada. El material constava dels següents recursos: text, gràfics, imatges i una aplicació interactiva d'experimentació.

A l'hora de dissenyar els materials multimèdia vàrem tenir en compte els següents aspectes: el tipus de recurs, els principis d'aprenentatge multimèdia, la funció comunicativa, la funció psicològica, l'objectiu del recurs multimèdia i el tipus de contingut. Passem a detallar-ho a continuació.

En aquest material aplicarem els següents principis d'aprenentatge multimèdia: el principi multimèdia, el principi de contigüitat, el principi de redundància, el principi de coherència, el principi de senyalització, el principi de pre-formació, el principi de descobriment guiat i el principi d'exemples elaborats. Tot seguit mostrem exemples d'alguns d'ells.

Principi multimèdia. El material didàctic combinava text i recursos multimèdia com gràfics, imatges i una aplicació interactiva. Tots ells congruents amb el missatge instruccional que preteníem transmetre.



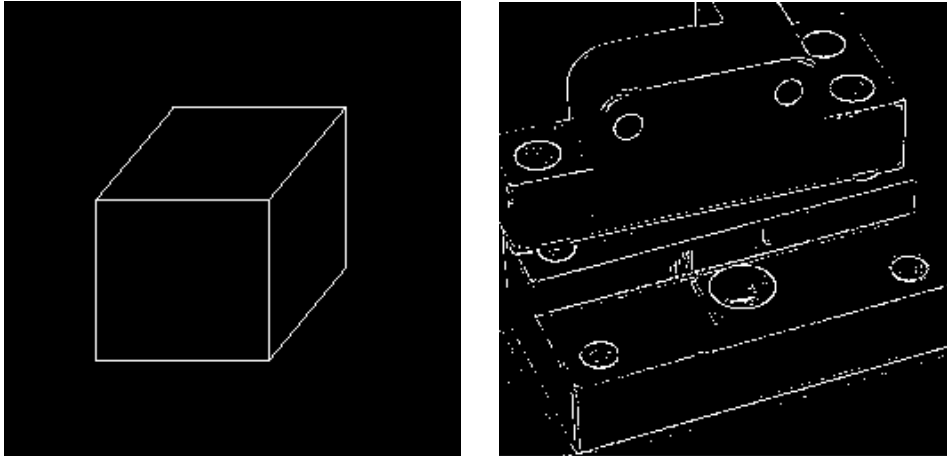


Figura 5. El material didàctic inclou text i gràfics
Font: *Detección de rectas con la transformada de Hough* (2008)
<http://www.rob.cs.tu-bs.de/content/04-teaching/06-interactive/HNF.html>

Principi de pre-formació. En el material didàctic s'introduïen primer les característiques dels conceptes simples i després s'aborden els més complexos.

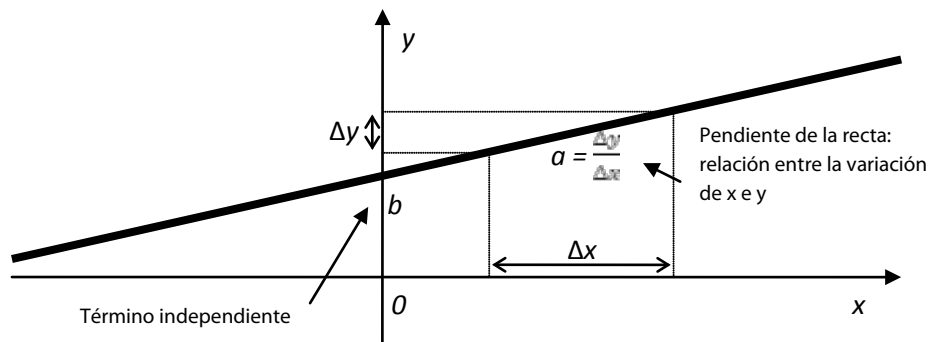


Figura 6. Aquest gràfic mostra que la recta ve definida per dos valors: a i b
Font: *Detección de rectas con la transformada de Hough* (2008)

Principi d'exemples elaborats. L'estudiant es trobava un recurs multimèdia amb un exemple elaborat que il·lustrava la competència que es treballava en el material.

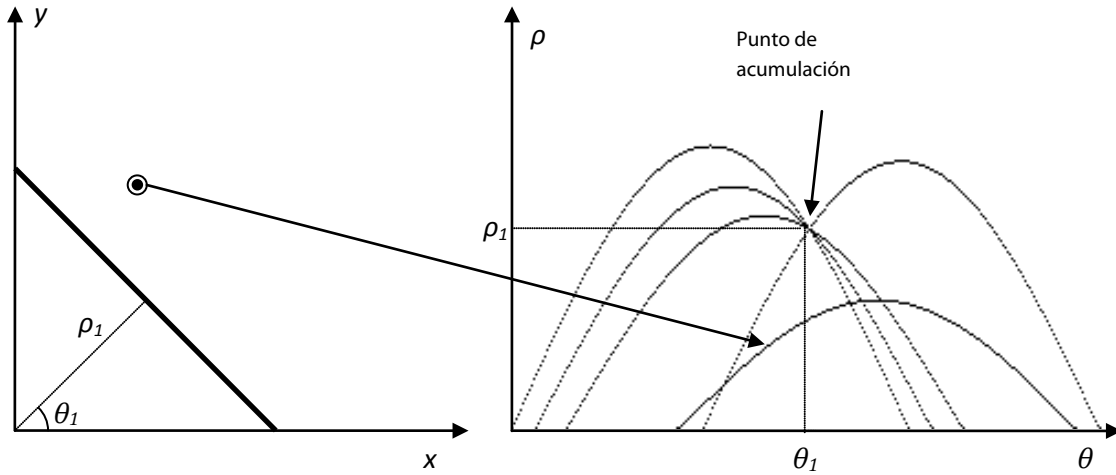


Figura 7. Exemple d'una recta caracteritzada per ρ_1 i θ_1 i un punt sol
Font: *Detección de rectas con la transformada de Hough* (2008)

Principi de descobriment guiat. En el material didàctic es trobava una aplicació interactiva que incorporava una orientació en el procés de descoberta.

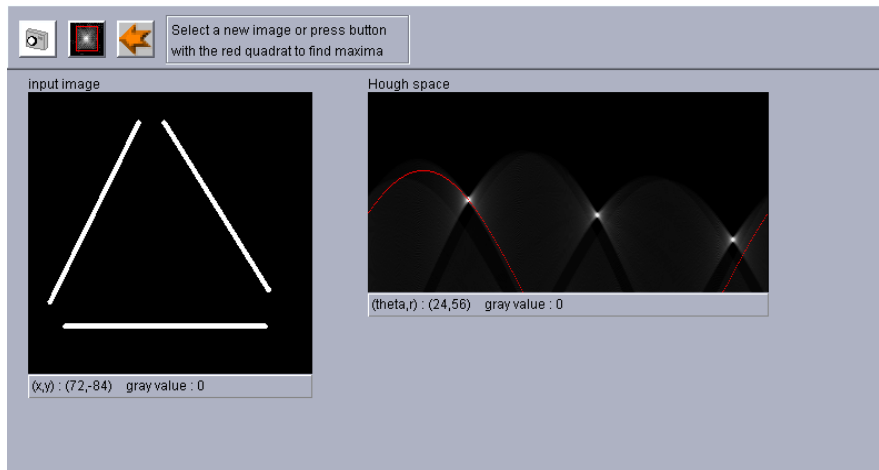


Figura 8. Mostra de la transformada de *Hough* d'una imatge binària a través d'una simulació
Font: *Detección de rectas con la transformada de Hough* (2008)

Quant a la funció comunicativa trobàvem les funcions representativa i interpretativa. Vegem-ne un exemple.

Funció interpretativa. Il·lustrava una teoria. Aquest recurs ajudava a l'estudiant a construir models mentals de processos que eren invisibles i abstractes.

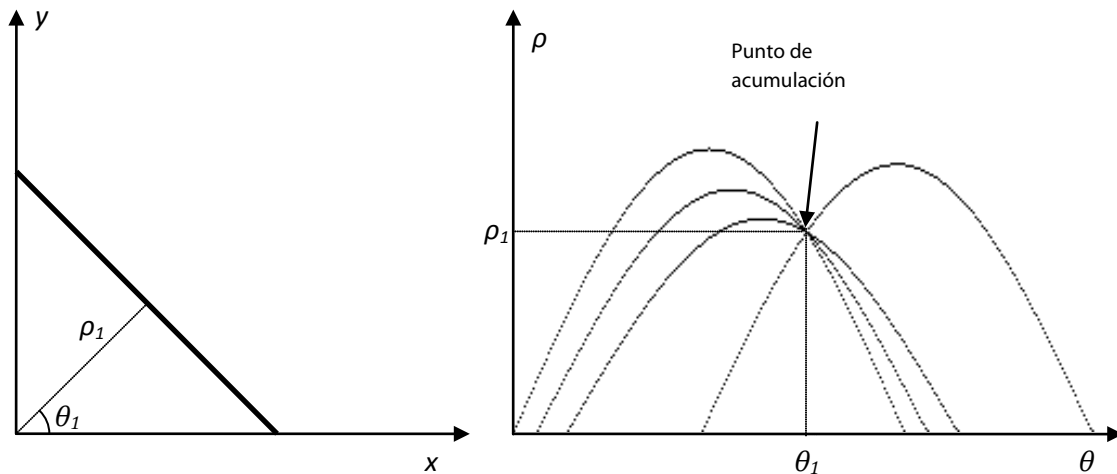


Figura 9. Il·lustra una recta i els seus paràmetres ρ_1 i θ_1
Font: *Detección de rectas con la transformada de Hough* (2008)

De la funció psicològica se'ns presenten recursos que pretenien construir coneixements previs, minimitzar la sobrecàrrega cognitiva, construir models mentals i donar suport a la transferència de l'aprenentatge. En mostrem dos exemples.

Construir coneixements previs. El recurs proveïa de contingut per donar suport a l'adquisició de nova informació.

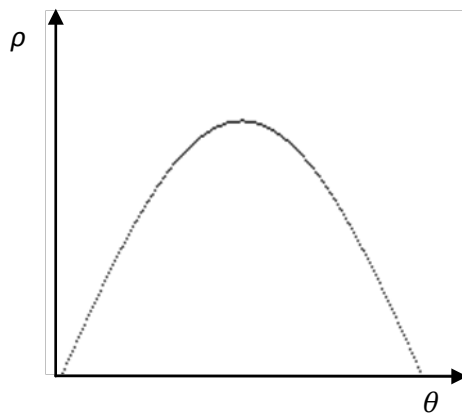


Figura 10. Es presenta la funció sinusoidal
Font: *Detección de rectas con la transformada de Hough* (2008)

Minimitzar sobrecàrrega cognitiva. El recurs reduïa l'excés de càrrega cognitiva durant el procés d'aprenentatge.

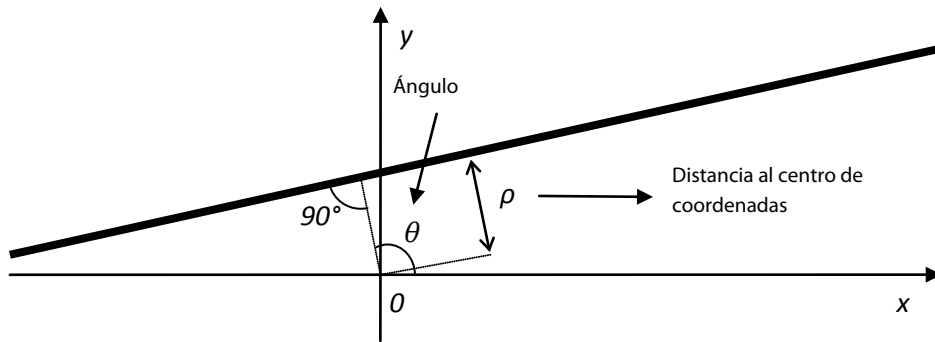


Figura 11. Una recta es pot especificar mitjançant dos valors: ρ y θ
Font: *Detección de rectas con la transformada de Hough* (2008)

Els objectius dels recursos radicaven en dos, informar i transferir habilitats procedimentals i ensenyar coneixement associat requerit.

Informar sobre els quatre punts de la recta en l'espai de Hough.

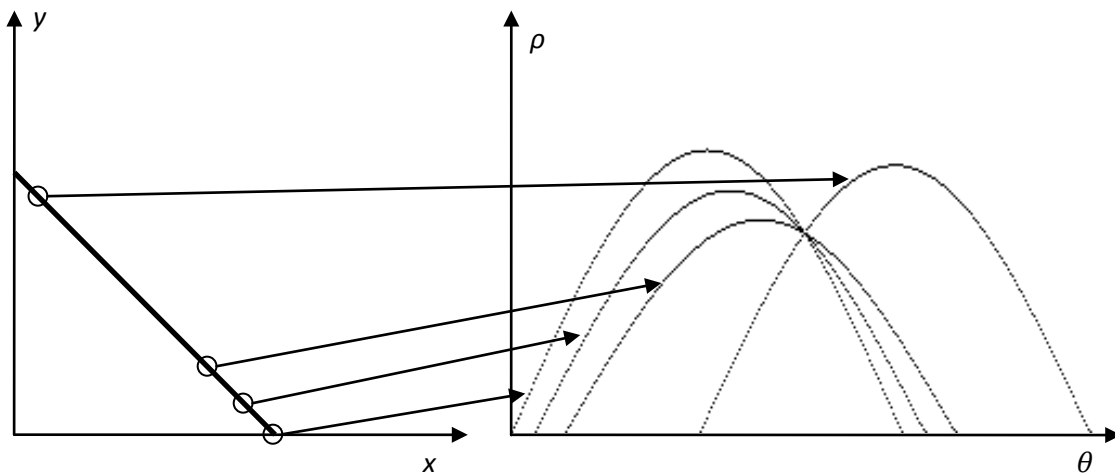


Figura 12. Esquerra: Una recta. Dreta: quatre punts de la recta en l'espai de Hough
Font: *Detección de rectas con la transformada de Hough* (2008)

Finalment comentar que el tipus de contingut que es treballaren van ser dos: conceptes i procediments.



7.6. Població i mostra

Treballarem amb una població d'estudiants d'Enginyeria Multimèdia La Salle de la Universitat Ramon Llull i del *Graduado en Multimedia* de la Universitat Oberta de Catalunya. L'elecció d'aquest grup d'estudiants queda justificada pel fet de disposar del mateix professor i la mateixa matèria en una universitat i en l'altra. En l'estudi preliminar detectarem que el professor tenia una incidència directa tant en el rendiment acadèmic com en la satisfacció de l'estudiant i per aquest motiu hem intentat neutralitzar aquesta variable.

En aquest estudi no vam tenir en compte les dades demogràfiques de la població (edat i gènere) perquè no introdueixen cap element estimable d'anàlisi per a la recerca. Val a dir que es tracta d'una població estudiantil homogènia en el cas de l'Enginyeria Multimèdia i heterogènia en el cas del *Graduado en Multimedia*, majoritàriament masculina en ambdós casos. Més endavant detallarem la mediana d'edat i el gènere dels subjectes que van participar en l'estudi.

Vam seleccionar tots els estudiants matriculats a l'assignatura *Tractament digital de la imatge* de l'Enginyeria Multimèdia i *Sistemas de vídeo y de tratamiento de la imagen* del *Graduado en Multimedia*. L'assignatura *Tractament digital de la imatge* es troba en el tercer curs i té un caràcter anual i *Sistemas de vídeo y de tratamiento de la imagen* està també en el tercer i es realitza durant el primer semestre del curs.

La població inicial d'aquest estudi era un grup de 64 estudiants entre 21 i 62 anys, matriculats a una de les dues assignatures anteriorment esmentades.

Universitat	Enginyeria Multimèdia La Salle	<i>Graduado en Multimedia</i> UOC
Nº estudiants	44	20

Taula 9. Població inicial de l'estudi

Vam desestimar els estudiants que no van presentar la pràctica d'avaluació, i finalment, la mostra d'aquest estudi empíric va ser de 37 participants: 20 estudiants d'Enginyeria Multimèdia La Salle de la Universitat Ramon Llull i 17 estudiants del *Graduado en Multimedia* de la Universitat Oberta de Catalunya.

En la taula següent podem observar la mediana d'edat dels subjectes. Tal i com apreciem, hi ha una diferència significativa entre l'edat dels estudiants matriculats a La Salle i a la UOC. El perfil d'estudiant de la UOC a diferència del de La Salle, és un professional en actiu, de mitjana edat, que compagina l'estudi amb la feina.

Universitat	Mediana edat
Enginyeria Multimèdia La Salle	21
Graduado en Multimedia UOC	32

Taula 10. Mediana d'edat dels subjectes

El gènere dels subjectes tal i com podem veure en la següent taula es distribueix de la següent manera:

Sexe	Enginyeria Multimedia La Salle	Graduado en Multimedia UOC
Home	17	11
Dona	3	6

Taula 11. Gènere dels subjectes

De manera més exhaustiva, els estudiants que varen participar en els experiments van ser els següents: 17 estudiants que van estudiar amb material textual i 16 amb material multimèdia en l'ensenyament *online* i 20 estudiants que van estudiar amb material textual i 16 que van disposar de material multimèdia a l'ensenyament presencial.

Universitat	Material Textual	Material Multimèdia
Graduado en Multimedia UOC	17	16
Enginyeria Multimèdia La Salle	20	16

Taula 12. Estudiants que van participar en l'experiment



7.7. Instruments de mesura

Passem a descriure els instruments de mesura emprats en el treball de camp que han tingut la finalitat d'acostar-nos al nostre objecte d'estudi i ens han permès extreure les dades necessàries per la investigació. Per aquest experiment hem fet ús de proves d'avaluació amb l'objectiu de conèixer el rendiment acadèmic de l'estudiant, i de qüestionaris per mesurar la seva satisfacció.

7.7.1. Proves d'avaluació

L'objectiu de les proves d'avaluació és avaluar el nivell de comprensió adquirit i l'aplicació a noves situacions. Són proves que l'estudiant resol de manera individual. En aquest experiment els estudiants han resolt pràctiques obligatòries que facilitàvem en un document a part.

Els estudiants van haver de realitzar dues pràctiques que avaluaven les competències que havien adquirit. Una era referent a les *Transformaciones geométricas* i l'altra sobre *Detección de rectas con la transformada de Hough* (vegeu annexos 2 i 3). Els objectius que es perseguien en la pràctica vinculada a les *Transformaciones geométricas* eren: 1) comprendre el significat de les transformades geomètriques en imatges, 2) saber realitzar una transformada geomètrica en una imatge, i 3) saber utilitzar les transformades geomètriques sobre imatges per resoldre problemes de la vida real. Els objectius que es pretenien assolir amb la pràctica sobre *Detección de rectas con la transformada de Hough* van ser: 1) comprendre el significat de la transformada de *Hough* per rectes aplicades a imatges amb blanc i negre, 2) saber obtenir la transformada de *Hough* d'una imatge monocroma amb l'aplicació donada i 3) saber utilitzar la transformada de *Hough* per resoldre problemes de la vida real.

En el cas dels estudiants de La Salle vam subministrar-los l'enunciat de les pràctiques quan estaven tots asseguts al laboratori. Van disposar d'una hora per resoldre cada una de les pràctiques. Les pràctiques es van resoldre amb una setmana de diferència entre elles. Primer van realitzar la relativa a *Detección de rectas con la transformada de Hough* i la segona setmana la referent a *Transformaciones geométricas*. Les qualificacions les van rebre telemàticament dues setmanes després de l'última pràctica.

En quan als estudiants de la UOC, l'enunciat de les dues pràctiques vam publicar-lo al taulell del professor disponible a l'aula virtual i els estudiants van descarregar-se'l al seu ordinador. Van disposar d'una setmana per a resoldre-les. Les qualificacions vam publicar-les a l'aplicació del Registre de Qualificacions d'Avaluació Continuada de l'aula virtual dues setmanes després de la seva entrega.

En cap dels dos casos vàrem resoldre dubtes de les pràctiques durant la duració de les mateixes (una hora per cada pràctica en el cas de La Salle i una setmana en el cas de la UOC).

7.7.2. Qüestionari electrònic

El segon instrument que vàrem utilitzar per a donar resposta a les nostres hipòtesis de recerca va ser el qüestionari. L'aplicació d'una tècnica d'aquestes característiques ens permetia plantejar una sèrie de preguntes i conèixer i quantificar l'opinió dels estudiants protagonistes de la investigació. Vam optar per un qüestionari que pogués ser contestat tant presencial com electrònicament per tal de fer disminuir al màxim el baix percentatge de resposta que sol donar-se en aquest tipus de consulta. Aquest efecte negatiu també va ser compensat per un seguiment personal per part del professor de l'assignatura atès que no es tractava d'una mostra gaire gran. Malgrat la seva estructura simple per poder ser llegit i contestat en pocs minuts, l'instrument incorporava tots els elements necessaris que pretenia la consulta. El qüestionari va ser validat per un conjunt de professors del *Graduado en Multimedia* de la Universitat Oberta de Catalunya. Vam corregir problemes de comprensió i de valoració i vam eliminar expressions que poguessin ocasionar dubtes interpretatius.

Els qüestionaris (veure annexos 4 i 5) es plantegen de la següent manera: una breu presentació, els objectius de l'enquesta, els ítems a respondre i l'agraïment. Els qüestionaris estan formats per ítems tancats i oberts. Les respostes dels ítems tancats es valoren d'una escala d'1 a 5, sent 1 en desacord i 5 d'acord.

La distribució dels qüestionaris als estudiants de la universitat presencial vam fer-la en dos moments. Una primera tramesa vam fer-la quan els estudiants havien acabat l'estudi del material textual *Transformaciones geométricas* i entregat la pràctica d'avaluació. I una segona, en el moment en què els estudiants havien acabat l'estudi del material multimèdia *Detección de rectas con la transformada de Hough* i lliurat la segona pràctica obligatòria. En el cas dels

estudiants de la universitat en línia els dos qüestionaris vam administrar alhora una vegada havien entregat les dues pràctiques d'avaluació.

Pel que fa les preguntes dels qüestionaris, en la primera se'ls preguntava si els recursos docents havien estat adequats per a comprendre les transformades, la de *Hough* o les geomètriques. En la segona, si l'ús de recursos textuais i multimèdia en el material didàctic els havia facilitat l'aprenentatge i l'assimilació de continguts. En la següent, si en el material teòric situar les figures properes al text els havia facilitat la comprensió de la transformada. Seguidament se'ls preguntava si la senyalització amb negreta de les paraules clau en el material didàctic els havia estat útil per l'aprenentatge i si els havia estat fàcil localitzar-les. A continuació se'ls preguntava si el treball amb una aplicació interactiva els havia ajudat a comprendre millor la transformada. Tot seguit, si les activitats proposades s'havien pogut resoldre amb els materials didàctics facilitats i per últim se'ls demanava una valoració dels recursos didàctics aportats i suggeriments i comentaris respecte els materials docents.

La finalitat d'aquests qüestionaris era esbrinar quina incidència tenien els materials textuais i multimèdia en la satisfacció dels estudiants d'entorns presencial i virtual.

7.8. Procediment

Per tal d'assolir els objectius proposats en aquest experiment i verificar les hipòtesis formulades vàrem concretar una sèrie de fites que determinen en gran mesura el procediment que seguïrem. En el següent quadre resumim les fases seguides en aquest experiment:

Fase	Descripció
Fase 0. Fase preparatòria	Selecció del context d'aplicació i assignatura Contacte amb el professor de l'assignatura Concreció dels continguts objecte d'estudi Selecció de la població

Fase 1. Fase de disseny	Elaboració dels materials didàctics multimèdia i textual
	Elaboració dels recursos multimèdia seguint criteris didàctics
	Elaboració dels instruments de recollida d'informació: proves d'avaluació i qüestionaris
Fase 2. Fase d'execució	Posada en pràctica:
	Estudi dels materials didàctics textuals en entorns presencial i virtual i realització de la pràctica
	Estudi dels materials didàctics multimèdia en entorns presencial i virtual i realització de la pràctica
	Administració dels qüestionaris
Fase 3. Fase de recollida	Recollida de dades: Dades procedents de les proves d'avaluació i qüestionaris
Fase 4. Fase analítica	Anàlisi dels resultats
Fase 5. Fase informativa	Presentació de les conclusions de la investigació



Taula 13. Fases seguides en l'experiment

La fase prèvia, que obria el procés, l'iniciàrem amb la identificació del context d'aplicació i l'assignatura en la que es dugué a terme la investigació. En aquesta fase iniciàrem els contactes amb les universitats i mantinguérem les reunions amb el professor de l'assignatura de tractament de la imatge de les dues universitats. Delimitàrem els continguts objecte d'estudi i acordàrem portar a terme l'activitat dins del marc de l'assignatura i formant part de l'avaluació, en el cas de la presencial en hores lectives i en el cas de la virtual com a part d'una pràctica obligatòria. Van ser convidats a participar en la investigació tots els estudiants matriculats en les dues assignatures.

La primera fase corresponia al disseny del material base d'aprenentatge i els instruments de recollida d'informació. Aquesta l'iniciàrem amb l'interès de dissenyar i produir uns materials didàctics electrònics sobre uns continguts específics. Així doncs, en aquesta fase elaboràrem els materials didàctics a partir dels quals els estudiants treballaren el contingut específic; per una banda, les transformades geomètriques amb format textual, i de l'altra, la transformada

de *Hough* amb format multimèdia i basat amb principis d'aprenentatge multimèdia. Alhora, dissenyarem els instruments necessaris que ens van permetre recollir la informació necessària pels nostres objectius de recerca: les proves d'avaluació i qüestionaris que demanarem als estudiants que realitzessin.

La segona fase, denominada d'execució corresponia a la posada en pràctica de l'experiment, que es basava en dos pràctiques amb dos grups diferents. Tots dos grups compartien professor i avaluador. Els continguts eren els mateixos pels dos grups. El primer grup d'estudiants estudiava a través del campus virtual de la UOC. El segon grup estudiava en un campus presencial a La Salle. Sobre cada grup realitzarem dues pràctiques d'avaluació centrades en l'usuari sense interacció amb el professor, només amb els materials proporcionats. La primera pràctica es basava amb materials didàctics seguint els principis d'aprenentatge multimèdia i ric en recursos multimèdia, i la segona pràctica només disposava de materials amb text.

Abans d'iniciar l'experiment, els estudiants van ser informats de l'objectiu i el contingut de l'experiència i tots van acceptar participar-hi de manera voluntària. L'experiment tal i com hem comentat anteriorment comportava un conjunt d'accions que s'integraven i complementaven l'aprenentatge dels estudiants i que respectava al màxim les condicions habituals de la seva activitat universitària. Convé dir que el professor era aliè a la recerca i no hi va haver cap repercussió en les qualificacions de les pràctiques, de manera que cap estudiant va veure's perjudicat per participar o no en la recerca.

Als dos grups i en les dues pràctiques els presentarem unes instruccions generals en les que indicàvem l'objectiu de la pràctica, una breu descripció del contingut, la metodologia a seguir, els recursos que tenien al seu abast i l'avaluació de la pràctica. Els estudiants de La Salle van realitzar les pràctiques al laboratori de la universitat i a l'acabar l'activitat els subministrarem un qüestionari de satisfacció per valorar la seva experiència. Les qualificacions de les dues pràctiques vam lliurar-les dues setmanes després d'haver presentat la segona pràctica. En el cas de la Universitat Oberta de Catalunya, les dues pràctiques vam publicar-les al taulell del professor de l'aula virtual. Una vegada van haver entregat les dues pràctiques, vam facilitar-los el qüestionari d'avaluació. Les qualificacions van ser publicades al registre d'avaluació continuada del campus virtual.

Un cop recollides totes les dades iniciarem la quarta fase, la fase analítica. En aquesta analitzarem les dades obtingudes. L'anàlisi el realitzarem a dos nivells per tal d'observar diferències en l'impacte de l'aprenentatge en funció del material rebut i l'entorn d'aprenentatge. En primera instància analitzarem les diferències en els resultats acadèmics i de satisfacció dels estudiants entre el material multimèdia i textual a la UOC i repetirem el mateix procediment amb els resultats obtinguts de La Salle. Posteriorment analitzarem les diferències de l'impacte del material multimèdia en el rendiment acadèmic i en la satisfacció entre la UOC i a La Salle. Realitzarem el mateix procediment amb el material textual. En la mesura que podem confirmar la hipòtesi formulada podrem afirmar que els materials multimèdia tenen una incidència en l'aprenentatge dels estudiants d'entorns virtuals i presencials.

L'última fase, la informativa, recull les conclusions fruit de la investigació.

7.9. Anàlisi de resultats

A l'hora de presentar els resultats obtinguts en aquest experiment, ens ha semblat oportú per tal de facilitar la comprensió de les dades, introduir en primer lloc l'anàlisi del rendiment acadèmic i en segon lloc la satisfacció dels estudiants.

Per comparar els resultats obtinguts en els experiments hem optat per utilitzar tests d'hipòtesi estadístics. Per determinar el tipus de test a fer servir prèviament vam comprovar la normalitat de les dades.

Per aquesta comprovació vam fer ús de la prova de *Lilliefors* comparant amb una distribució normal amb un nivell de confiança del 95%. El resultat d'aquesta ens confirmava que les dades no seguien una distribució normal (veure annex 6). Al tractar-se de dades no paramètriques, vam comparar les distribucions dels dos grups utilitzant el test d'independència de Xi-quadrat i, en el seu defecte, el test *Kolmogorov-Smirnov* de dues mostres.



El test d'independència de Xi-quadrat mesura si les distribucions depenen ($p > 0'05$) o no ($p < 0'05$) del valor de la variable en qüestió amb un nivell de significació del 95%. El test d'hipòtesi no paramètric de *Kolmogorov-Smirnov* de dues mostres, té en compte tant la forma com la localització de les dues distribucions i no requereix gaussianitat en les mateixes; per resumir les interpretacions, hem pres la decisió de prendre com a mostres significativament diferents aquelles que tenen una probabilitat menor del 5% de ser generades per la mateixa distribució.

Presentem a continuació de manera detallada l'anàlisi del rendiment acadèmic i la satisfacció dels estudiants i exposem els resultats més rellevants.

7.9.1. Rendiment acadèmic

Per dur a terme l'anàlisi del rendiment acadèmic compararem en primer lloc les qualificacions obtingudes pels estudiants a través del material didàctic multimèdia contra el material didàctic textual a la universitat virtual i seguidament farem la mateixa comparació a la universitat presencial. En segon lloc compararem el rendiment acadèmic de la pràctica resolta amb recursos multimèdia entre els estudiants de la universitat virtual i la presencial i posteriorment compararem les qualificacions obtingudes en la pràctica elaborada a partir de material textual entre els estudiants de la universitat virtual i presencial.

Per la comparació entre les qualificacions obtingudes amb els **materials didàctics multimèdia** i els **textuals** a la **universitat virtual** hem fet ús del test d'hipòtesi *Kolmogorov-Smirnov*. A partir d'aquest test podem afirmar que trobem diferències significatives entre les dues distribucions ($p = 1'5273e-05$). Per tant, podem afirmar que el rendiment acadèmic és superior quan l'estudiant resol una pràctica a través de material didàctic multimèdia ($9'01 \pm 0'73$) que quan ho fa amb material textual ($3'69 \pm 1'43$). A la figura 13 podem observar que les qualificacions obtingudes amb el material didàctic multimèdia tendeixen cap a una nota alta.

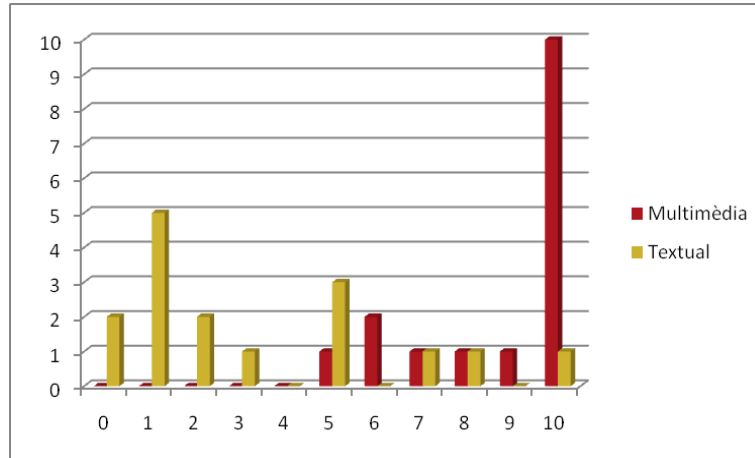


Figura 13. Distribució de les qualificacions obtingudes amb el material didàctic multimèdia i textual a la UOC

El mateix comportament mostren els resultats acadèmics de La Salle. Així, si comparem les qualificacions obtingudes a través dels **materials didàctics multimèdia** amb les aconseguides amb els **materials textuais** a la **universitat presencial** trobem diferències significatives entre ambdues. El test d'hipòtesi *Kolmogorov-Smirnov* ($p=0'0003$) ens afirma que el rendiment acadèmic és superior quan s'empra material multimèdia ($8'33\pm 0'99$) que quan s'utilitza material textual ($5'90\pm 1'11$). A la figura 14 podem observar el comportament de les dues mostres.

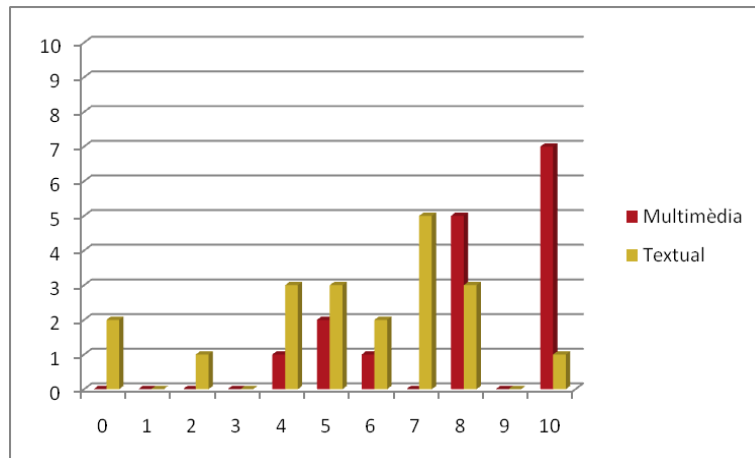


Figura 14. Distribució de les qualificacions obtingudes amb el material didàctic multimèdia i textual a La Salle

Ara bé, quan comparem el rendiment acadèmic provinent de la pràctica resolta amb **material didàctic multimèdia** entre els estudiants de la **UOC i La Salle** no trobem diferències significatives entre ambdós grups segons el test *Xi-quadrat* ($p=0'2851$). Així

podem afirmar que no trobem diferències entre l'entorn d'aprenentatge quan s'estudia amb recursos multimèdia i aquests són igual d'efectius a la universitat virtual ($9'01 \pm 0'73$) i presencial ($8'33 \pm 0'99$) amb perfils similars als utilitzats en aquest experiment. En la següent figura veiem com es distribueixen les qualificacions acadèmiques dels estudiants de la UOC i La Salle.

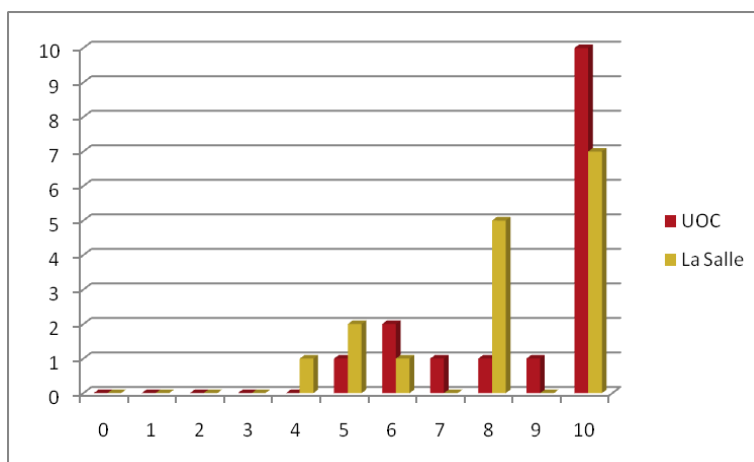


Figura 15. Distribució de les qualificacions obtingudes amb material multimèdia a la UOC i La Salle

Contràriament si comparem les qualificacions obtingudes en la pràctica elaborada a partir de **material textual** entre els estudiants de la **universitat virtual i presencial**, segons el test d'hipòtesi *Kolmogorov-Smirnov* trobem diferències significatives entre els dos grups ($p=0'0075$). Les qualificacions dels estudiants de la universitat presencial ($5'90 \pm 1'11$) són superiors a les dels estudiants virtuals ($3'69 \pm 1'43$) quan estudien amb material textual. A la figura 16 observem la distribució de les dues mostres.

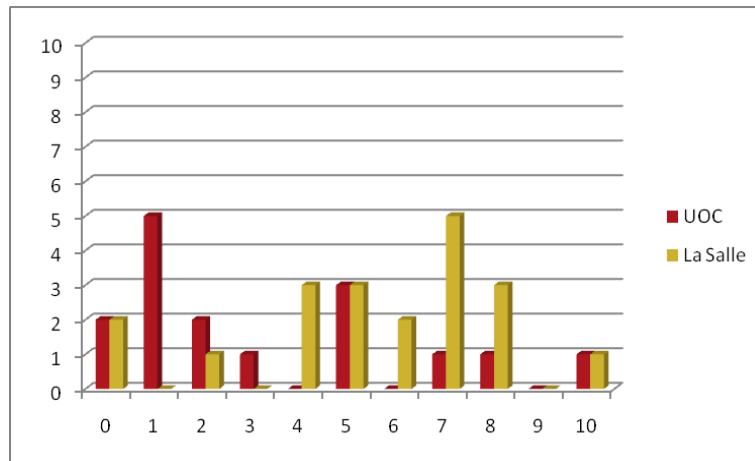


Figura 16. Distribució de les qualificacions obtingudes amb material textual a la UOC i La Salle

A partir d'aquestes dades podem concloure en primer lloc, que els estudiants quan estudien amb materials didàctics basats amb els principis d'aprenentatge multimèdia obtenen millors resultats de rendiment acadèmic que quan estudien amb material textual, tant a la universitat presencial com en la virtual. En segon lloc, podem afirmar que els materials didàctics multimèdia són igual d'efectius, en termes de rendiment acadèmic, en la universitat virtual i presencial. I finalment, els estudiants de la universitat presencial obtenen millors qualificacions que els de la universitat virtual quan disposen de materials textuals.

Així doncs estem amb disposició d'acceptar la primera hipòtesi d'investigació marcada a l'inici de la recerca.

7.9.2. Satisfacció dels estudiants

Per tal de valorar la satisfacció dels estudiants de cadascun dels ítems, compararem en primer lloc la percepció dels estudiants de la UOC sobre els materials multimèdia *versus* els materials textuals. Tot seguit farem la mateixa comparació amb els estudiants de La Salle. A continuació compararem la opinió dels estudiants de la UOC i La Salle respecte els materials multimèdia i seguidament sobre els materials textuals.

L'anàlisi de satisfacció dels materials didàctics multimèdia i textual es du a terme a partir de les respostes de dos qüestionaris: *Valoración de los recursos multimedia* (vegeu annex 5) i *Valoración de los recursos didácticos* (vegeu annex 4). Tant els estudiants de la UOC com els de La Salle van respondre'ls els dos.

El qüestionari de valoració del material multimèdia l'administrarem a 16 estudiants de la UOC i 16 de La Salle i obtinguèrem una resposta del 100% en els dos casos. El qüestionari de valoració del material textual el passarem a 17 estudiants de la UOC i a 20 de La Salle i també en recollírem el 100% en ambdós casos.

Amb les dades procedents d'aquests anàlisis pretenem verificar o refutar la segona hipòtesi d'investigació.

Tot seguit passem a mostrar els resultats obtinguts. Recordem que l'escala de valoració va ser de l'1 al 5, sent 1 en desacord i 5 d'acord.

La primera pregunta volia esbrinar si els recursos docents havien estat adequats per a comprendre el contingut de les transformades. En primer lloc comparem les respostes dels estudiants de la **UOC** sobre els recursos **multimèdia i textuals**. Segons el test d'hipòtesi Xi-quadrat trobem diferències entre els dos materials ($p=0'0028$). Els estudiants afirmen que són més adequats els materials multimèdia ($3'62\pm 0'39$) que els textuals ($2'11\pm 0'40$). A la figura 17 podem observar com es distribueixen les respostes dels estudiants d'una escala d'1 a 5.

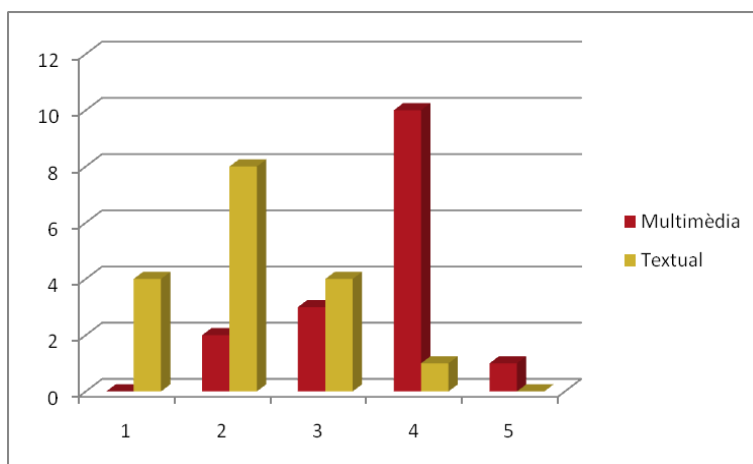


Figura 17. Adequació dels materials didàctics multimèdia i textuals a la UOC

En segon lloc comparem les respostes donades pels estudiants de **La Salle** entre els **materials didàctics multimèdia i textuals**. Segons el Xi-quadrat no trobem diferències significatives entre els recursos ($p=0'9469$). Els estudiants opinen que els recursos

multimèdia ($3'81 \pm 0'40$) són igual d'adequats que els recursos textuais ($3'75 \pm 0'37$). A la figura 18 observem el comportament de les dues mostres.

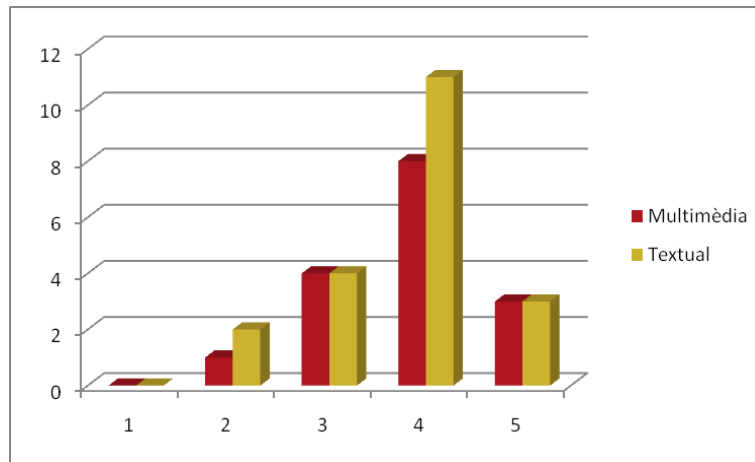


Figura 18. Adequació dels materials didàctics multimèdia i textuais a La Salle

Seguidament comparem les respostes donades sobre aquest ítem pels estudiants de la **UOC i La Salle** emprant **materials didàctics multimèdia**. A partir del test d'hipòtesi Xi-quadrat no trobem diferències significatives entre els dos grups ($p=0'6372$). Així podem afirmar que tant els estudiants de la UOC ($3'62 \pm 0'39$) com de La Salle ($3'81 \pm 0'40$) troben els recursos multimèdia adequats per la comprensió de la transformada de *Hough*. En la següent figura podem veure com es distribueixen les respostes dels estudiants de la UOC i La Salle.

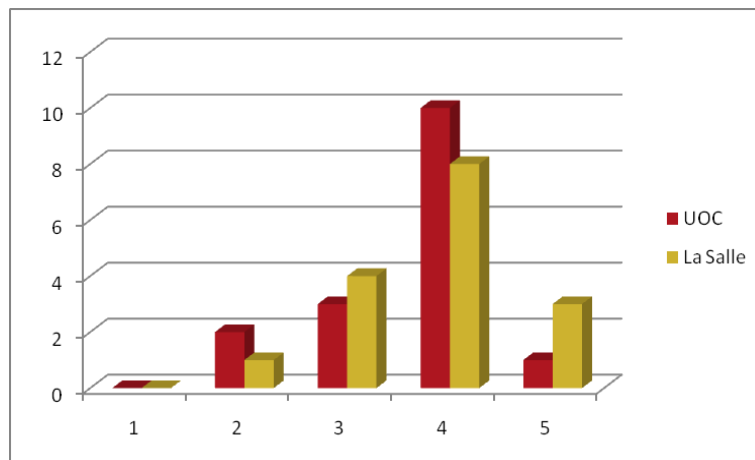


Figura 19. Adequació dels materials multimèdia a la UOC i La Salle

Finalment, comparem les respostes facilitades sobre aquesta qüestió pels estudiants de la **UOC i La Salle** mentre utilitzaven **material textual**. El test d'hipòtesi Xi-quadrat ens indica que es troben diferències significatives entre els dos grups d'estudiants ($p=0'0008$). Els estudiants de La Salle ($3'75\pm 0'37$) pensen que els materials textuais són més adequats per entendre les transformades geomètriques que els estudiants de la UOC ($2'11\pm 0'40$). A la figura 20 observem que les respostes dels estudiants de La Salle tendeixen cap a una satisfacció més alta.

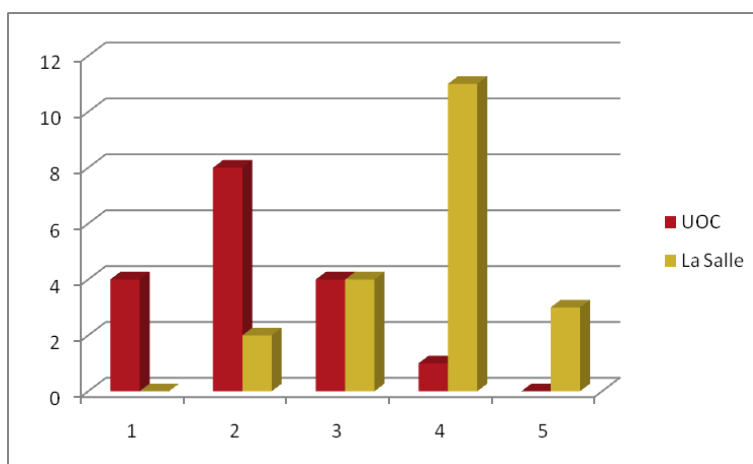


Figura 20. Adequació dels materials textuais a la UOC i La Salle

La següent pregunta pretenia indagar si l'ús de recursos textuais junt a gràfics en el cas dels materials multimèdia o l'ús del text i les fòrmules matemàtiques quan empraven materials textuais els havia facilitat l'aprenentatge i l'assimilació del contingut.

Primerament comparem les respostes procedents dels estudiants de la **UOC** quan van fer ús del **material didàctic multimèdia** contra quan van estudiar amb **material textual**. Segons el test d'hipòtesi Xi-quadrat trobem diferències significatives entre ambdós recursos ($p=0'0033$). Els estudiants de la UOC opinen que l'ús de recursos textuais junt a gràfics ($3'87\pm 0'39$) els facilita més l'aprenentatge i l'assimilació del contingut que l'ús de recursos textuais i fòrmules matemàtiques exclusivament ($2'17\pm 0'53$), tal i com podem observar en la següent figura.

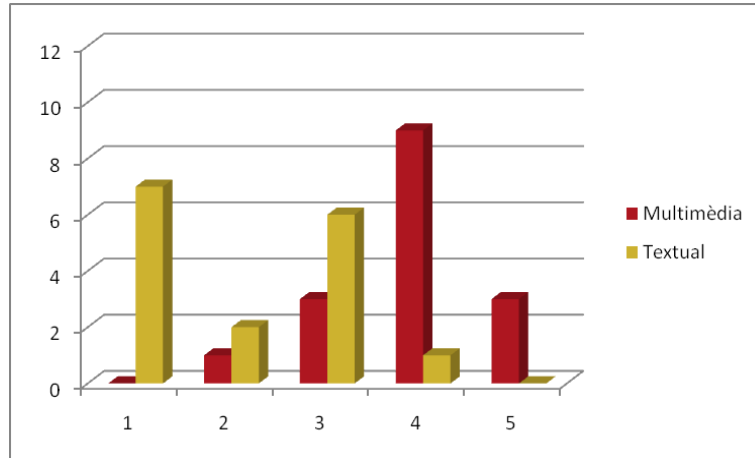


Figura 21. Facilitació de l'aprenentatge per l'ús de recursos multimèdia contra textuals a la UOC

Els mateixos resultats els obtenim amb els estudiants de **La Salle**. A partir del test d'hipòtesi *Kolmogorov-Smirnov* podem afirmar que es troben diferències significatives entre el material **multimèdia i el textual** ($p=0'0460$). A l'igual que els estudiants de la UOC, els estudiants de la universitat presencial també opinen que el material multimèdia ($4'25\pm 0'28$) els facilita més l'aprenentatge i l'assimiliació del contingut que el material textual ($3'35\pm 0'49$). En la figura 22 podem veure com es distribueixen les seves respostes.

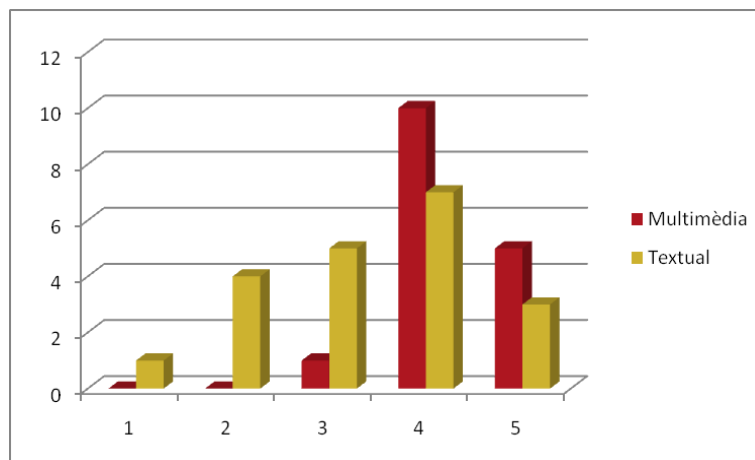


Figura 22. Facilitació de l'aprenentatge per l'ús de recursos multimèdia contra textuals a La Salle

Tanmateix, quan comparem els resultats obtinguts amb el **material multimèdia** entre els estudiants de la **UOC i La Salle** no trobem diferències significatives ($p=0'4658$) segons el *Xi-quadrat*. Tant els estudiants de la universitat virtual ($3'87\pm 0'39$) com els de la presencial

($4'25 \pm 0'28$) pensen que el material didàctic multimèdia facilita l'aprenentatge i l'assimilació de contingut. A la figura 23 observem el comportament de les dues mostres.

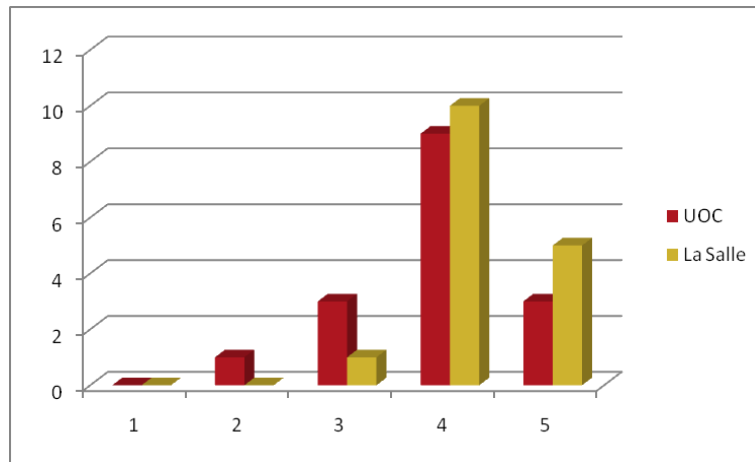


Figura 23. Facilitació de l'aprenentatge per l'ús de recursos multimèdia a la UOC i La Salle

Contràriament, si compararem els resultats de les opinions dels estudiants de la **UOC i La Salle** quan empraven el **material textual** trobem diferències significatives segons el test d'hipòtesi Xi-quadrat ($p=0'0281$). Als estudiants de La Salle ($3'35 \pm 0'49$) l'ús de text i fórmules matemàtiques els facilita més l'aprenentatge i l'assimilació del contingut que als estudiants de la UOC ($2'17 \pm 0'53$). A la figura 24, podem observar que les respostes dels estudiants de La Salle tenen una tendència cap a una satisfacció alta i els estudiants de la UOC cap una de baixa.

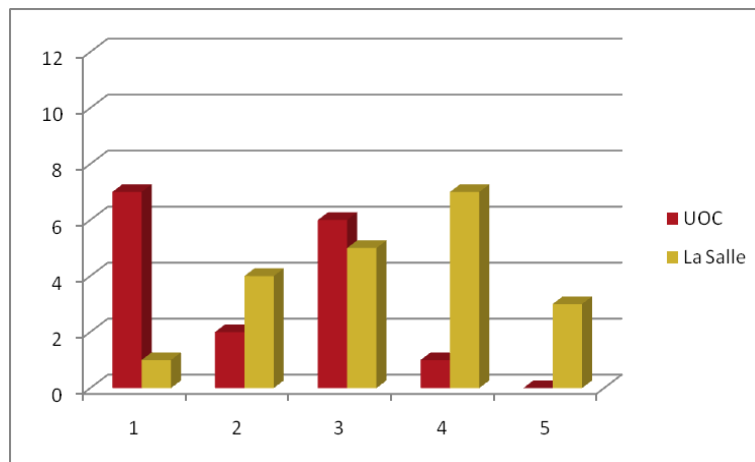


Figura 24. Facilitació de l'aprenentatge per l'ús de recursos textuals a la UOC i La Salle

La tercera qüestió interpel·lava a l'estudiant sobre si el fet de situar les fórmules matemàtiques properes al text els havia facilitat la comprensió de les transformacions geomètriques en el cas dels materials textuais i si els gràfics properes al text els havia facilitat la comprensió de la transformada de *Hough* en el cas dels materials multimèdia. La primera comparació serà entre les percepcions dels estudiants mentre estudiaven amb **material textual i multimèdia** a la **UOC**. Segons el test Xi-quadrat no trobem diferències significatives entre els dos formats ($p=0'0942$). Tant quan fan ús del material multimèdia ($3'87\pm 0'53$) com textual ($2'64\pm 0'67$), situar les fórmules matemàtiques o els recursos gràfics properes al text no els dificulta la comprensió del contingut. En la següent figura podem observar com es distribueixen les respostes dels estudiants.

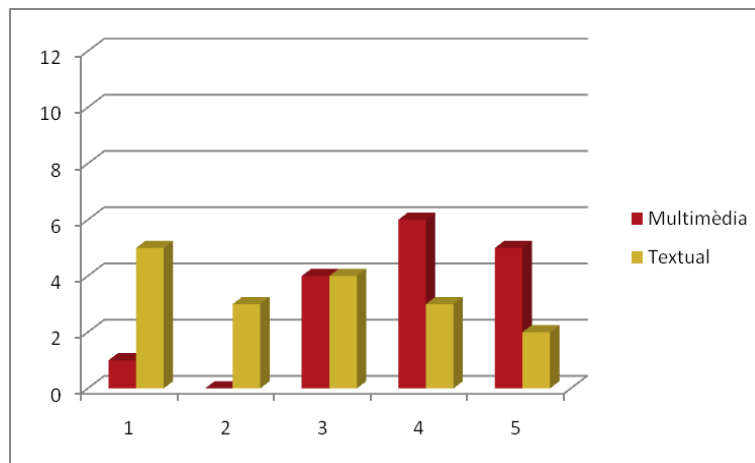


Figura 25. Situar gràfics i fórmules matemàtiques després del text facilita la comprensió a la UOC

El mateix comportament es dona amb els estudiants de **La Salle**. No trobem diferències significatives segons el test de Xi-quadrat ($p=0'1337$) entre les seves opinions quan empraven material **multimèdia** ($4'31\pm 0'29$) i **textual** ($3'75\pm 0'37$). Els estudiants de La Salle valoren positivament el fet de trobar els recursos gràfics i/o fórmules matemàtiques immediatament després del text al qual fa referència. A la figura 26 podem observar el comportament de les dues mostres.

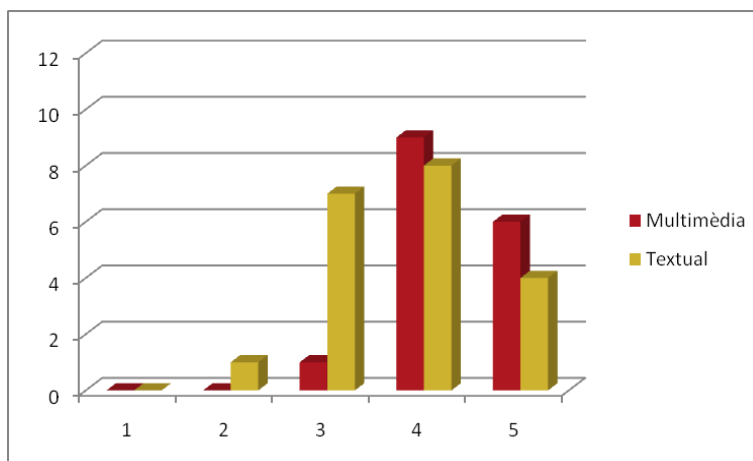


Figura 26. Situar gràfics i fòrmules matemàtiques facilita la comprensió a La Salle

Seguidament comparem les respostes dels estudiants de la **universitat virtual i presencial** a aquesta pregunta quan disposaven de **material multimèdia**. A partir del test d'hipòtesi *Kolmogorov-Smirnov* podem afirmar que no trobem diferències significatives entre els dos grups ($p=0'6325$). Tant pels estudiants de la universitat virtual ($3'87\pm 0'53$) com pels de la presencial ($4'31\pm 0'29$) trobar els elements gràfics propers al text els ha facilitat la comprensió de la transformada de *Hough*. A la figura 27 podem observar com es distribueixen les respostes de cada universitat.

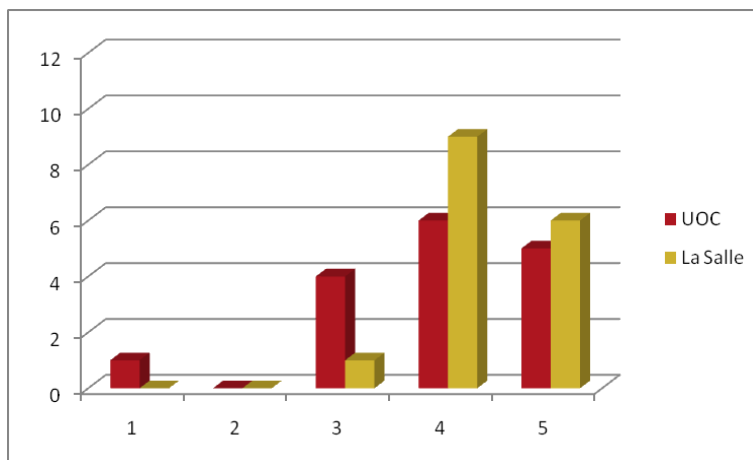


Figura 27. Situar gràfics després del text facilita la comprensió a la UOC i La Salle

Per últim, comparem les respostes dels estudiants de les **dues universitats** quan feien ús dels **material textuals**. En aquest cas, segons el test *Xi-quadrat*, trobem diferències significatives entre les dues universitats ($p=0'0481$). Als estudiants de La Salle ($3'75\pm 0'37$) el

fet de trobar les fòrmules matemàtiques properes al text els facilita més la comprensió de les transformades geomètriques que als estudiants de la UOC ($2'64 \pm 0'67$). A la figura 28 podem observar que les respostes dels estudiants de la La Salle tenen tendència cap a una satisfacció més alta.

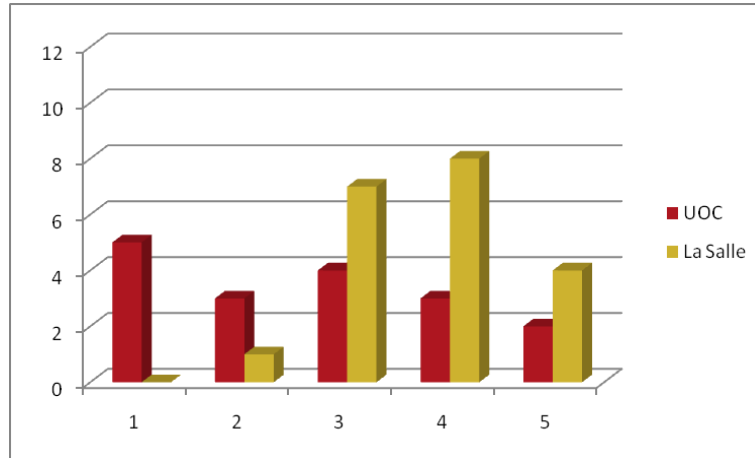


Figura 28. Situar fòrmules matemàtiques després del text facilita la comprensió a la UOC i La Salle

La següent pregunta pretenia indagar si la senyalització amb negreta d'algunes paraules clau en el material didàctic havia estat útil per l'aprenentatge. La senyalització vam introduir-la en el material multimèdia i no en el textual. Tot seguit, compararem les respostes facilitades pels estudiants de la **UOC i La Salle** quan feien servir aquest **material multimèdia**. A partir del test d'hipòtesi Xi-quadrat, no trobem diferències significatives entre els dos grups d'estudiants ($p=0'3074$). Podem afirmar que tant als estudiants de la UOC ($3'81 \pm 0'51$) com als de la Salle ($3'81 \pm 0'44$) trobar paraules claus remarcades els va ser útil per l'aprenentatge. A la figura 29 veiem com es distribueixen les percepcions dels estudiants de la UOC i La Salle.

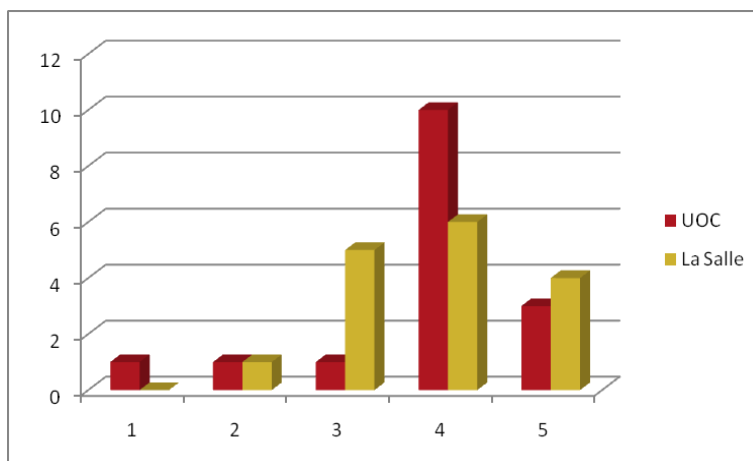


Figura 29. Utilitat de les paraules clau senyalades en el material a la UOC i La Salle

En la mateixa línia, la següent pregunta volia esbrinar si havia estat fàcil als estudiants localitzar els conceptes clau del contingut. Comparem, en primer lloc, les respostes dels estudiants de la **UOC** entre el material **multimèdia** ($3'81 \pm 0'44$) i **textual** ($3'11 \pm 0'52$). Segons el test Xi-quadrat no trobem diferències significatives entre els dos materials ($p=0'4468$). Els estudiants de la UOC han localitzat de manera fàcil el conceptes clau de la transformada de Hough i de les transformacions geomètriques. En la següent figura podem observar el comportament de les dues mostres.

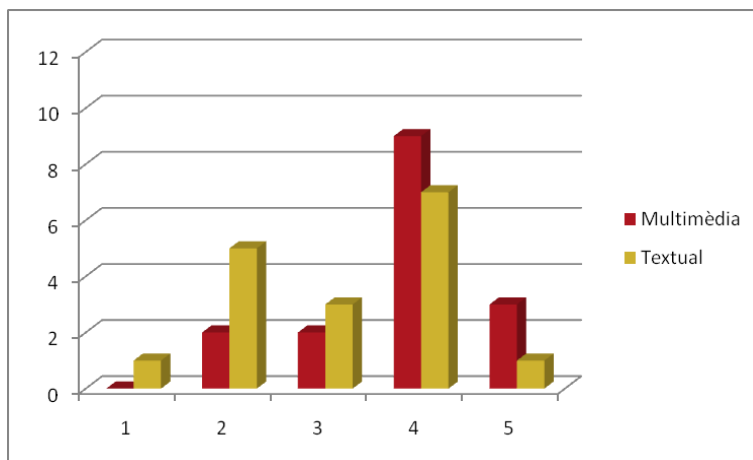


Figura 30. Localització dels conceptes clau en els materials multimèdia i textuals a la UOC

La segona comparació la fem amb els estudiants de **La Salle**. Comparem les seves opinions respecte la facilitat a l'hora de trobar els conceptes claus entre els materials **multimèdia i textuals**. A partir del test d'hipòtesi Xi-quadrat podem afirmar que no trobem diferències

significatives entre els dos materials ($p=0'9701$). A l'igual que els estudiants de la UOC, troben els conceptes clau fàcilment en els materials multimèdia ($3'81\pm 0'44$) i textual ($3'95\pm 0'38$), tal i com podem observar en la següent figura.

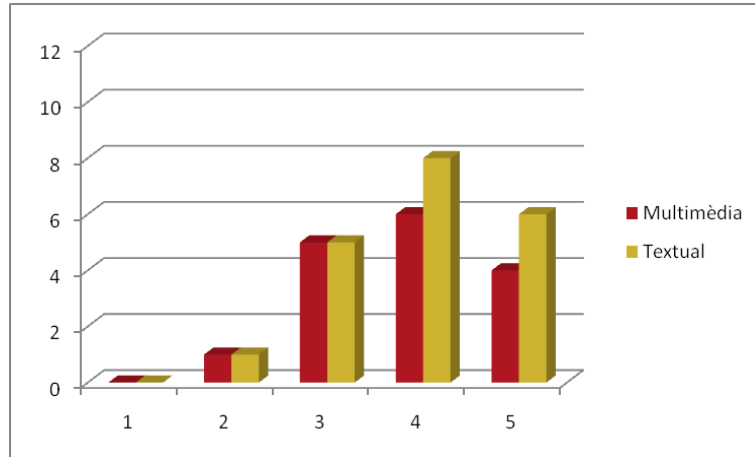


Figura 31. Localització dels conceptes clau en els materials multimèdia i textuals a La Salle

A continuació, comparem les percepcions dels estudiants de la **UOC i La Salle** respecte a aquest ítem quan tenien a la seva disposició **material multimèdia**. Segons el Xi-quadrat no trobem diferències entre els dos grups d'estudiants ($p=0'5007$). Tant els estudiants de la UOC ($3'81\pm 0'44$) com els de La Salle ($3'81\pm 0'44$) han trobat de manera fàcil els conceptes clau en el material didàctic multimèdia. En la figura 32 mostrem la distribució de les respostes dels estudiants de la UOC i La Salle.

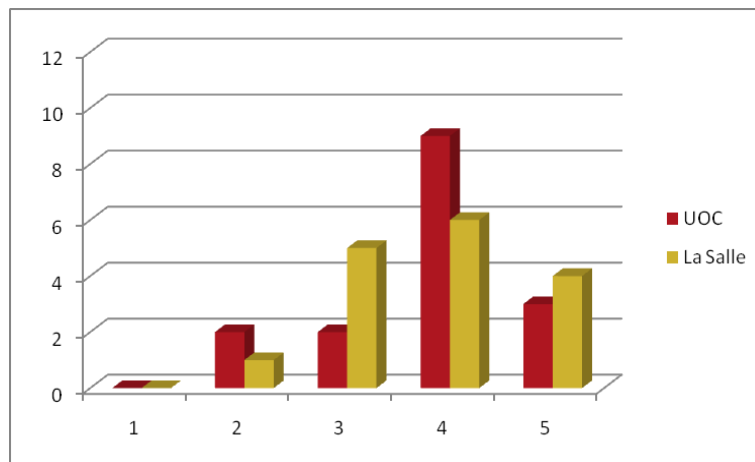


Figura 32. Localització dels conceptes clau en els materials multimèdia a la UOC i La Salle

Finalment, la darrera comparació la fem entre les respostes donades pels estudiants de la **UOC** i **La Salle** sobre el **material textual**. A partir del Xi-quadrat podem afirmar que no trobem diferències significatives entre les dues mostres ($p=0'1068$). Els estudiants de la UOC ($3'11\pm 0'52$) i La Salle ($3'95\pm 0'38$) troben els conceptes clau de les transformacions geomètriques fàcilment. A la figura 33 observem el comportament dels dos grups.

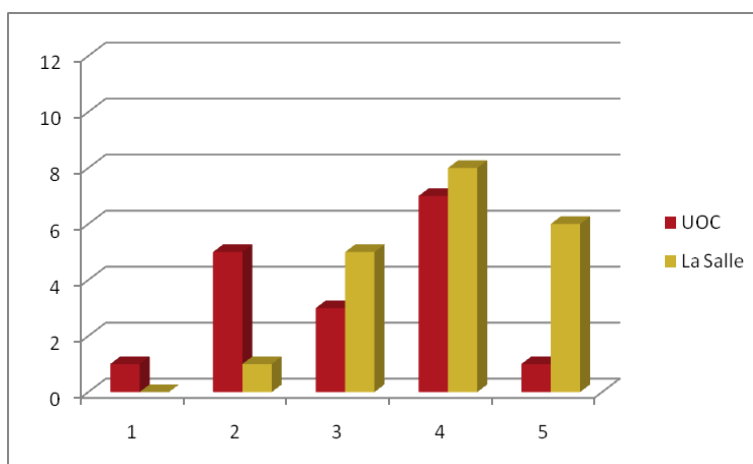


Figura 33. Localització dels conceptes clau en els materials textuais a la UOC i La Salle

Seguidament demanàrem als estudiants si el treball amb una aplicació interactiva els havia ajudat a comprendre millor la transformada de *Hough*.

Comparem les respostes donades pels estudiants de la **UOC i la Salle** quan feien ús d'aquesta aplicació **multimèdia**. Segons el test d'hipòtesi Xi-quadrat no trobem diferències significatives entre els dos grups d'estudiants ($p=0'3350$). Tant als estudiants de la UOC ($4'25\pm 0'45$) com de La Salle ($4'56\pm 0'25$) disposar d'una aplicació interactiva els ha ajudat a comprendre millor la transformada de *Hough*. A la figura 34 veiem que tant les respostes dels estudiants de la UOC com les de La Salle tendeixen cap a una satisfacció alta.

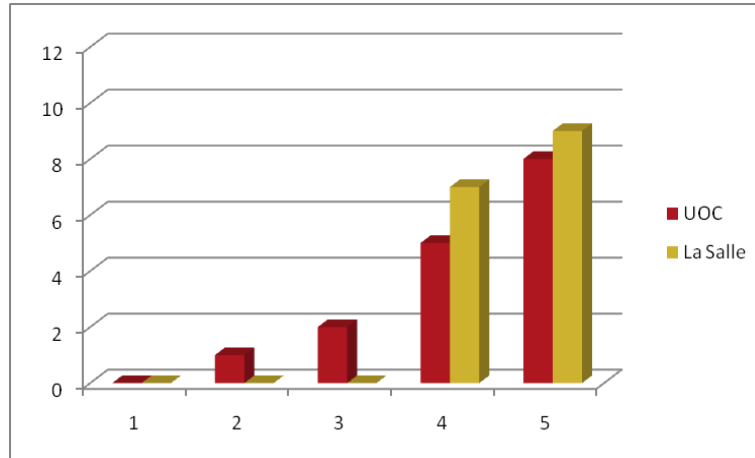


Figura 34. L'aplicació interactiva ajuda a comprendre la transformada de *Hough* a la UOC i La Salle

Una altra pregunta tenia intenció de saber si les activitats proposades s'havien pogut resoldre gràcies als recursos didàctics aportats. La primera comparació la fem amb estudiants de la **UOC** entre les seves respostes sobre els materials **multimèdia i textuais**. Segons el test d'hipòtesi Xi-quadrat ($p=0'0009$) trobem diferències significatives entre els dos formats. Les activitats es poden resoldre més fàcilment amb els materials multimèdia, ($3'56\pm 0'47$) i, en canvi, difícilment amb els materials textuais ($1'82\pm 0'41$). A la figura 35 podem observar la distribució de les respostes dels estudiants.

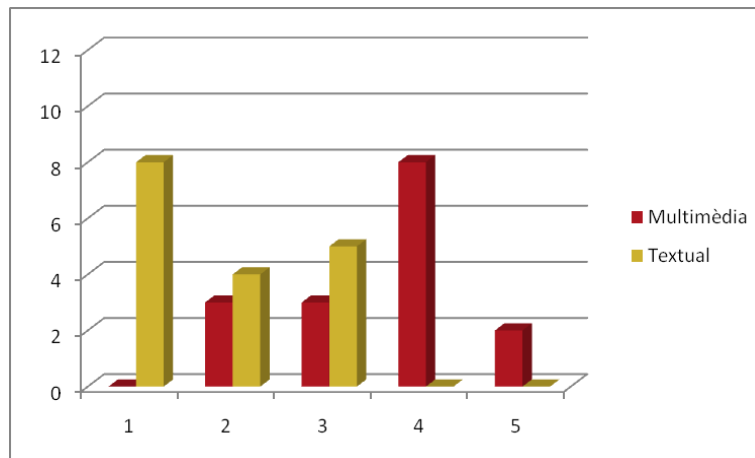


Figura 35. Resolució de les activitats amb els materials multimèdia i textuais a la UOC

En canvi, si comparem aquests mateixos materials, **multimèdia i textuais**, a partir de les opinions dels estudiants de **La Salle**, no trobem diferències significatives segons el test d'hipòtesi Xi-quadrat ($p=0'8868$). Als estudiants de La Salle els ha estat igual de fàcil/difícil

resoldre les activitats amb els materials textuais ($3'50\pm 0'50$) com amb els multimèdia ($3'68\pm 0'52$). En la següent figura mostrem el comportament de les dues mostres.

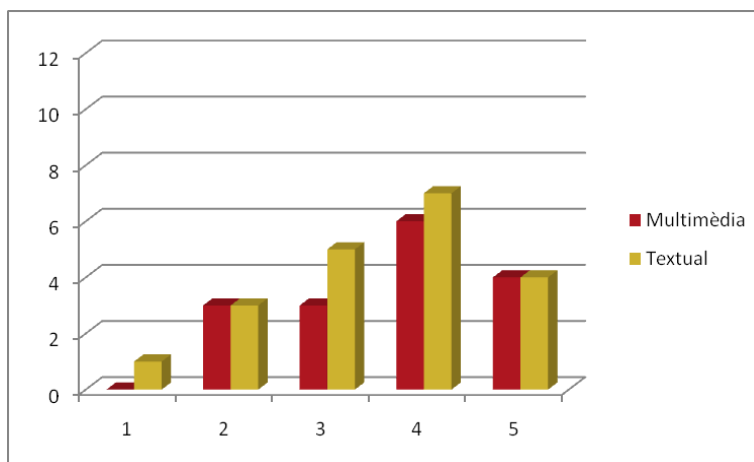


Figura 36. Resolució de les activitats amb els materials multimèdia i textuais a La Salle

Tot seguit comparem les respostes dels estudiants de la **UOC i La Salle** quan tenien al seu abast el **material multimèdia**. Segons el test Xi-quadrat no trobem diferències significatives entre els dos grups ($p=0'8127$). Tant els estudiants de la UOC ($3'56\pm 0'47$) com els de La Salle ($3'68\pm 0'52$) van poder fer les activitats amb els materials didàctics multimèdia facilitats per la universitat. A la figura 37 observem com es distribueixen les respostes dels estudiants de la UOC i La Salle.

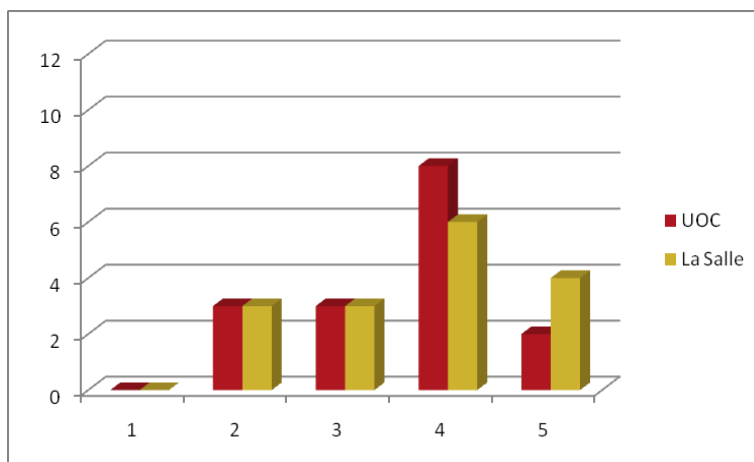


Figura 37. Resolució de les activitats amb els materials multimèdia a la UOC i La Salle

Ara bé, si comparem les percepcions dels estudiants de la **UOC i La Salle** quan empraven el **material textual** trobem diferències significatives segons el test Xi-quadrat ($p=0'0024$). Els estudiants de La Salle van poder resoldre les activitats amb el material textual ($3'50\pm 0'50$), i en canvi, els estudiants de la UOC van tenir més dificultats ($1'82\pm 0'41$). A la figura 38 podem veure que les respostes dels estudiants de La Salle tendeixen cap a una satisfacció alta i les dels estudiants de la UOC cap una de baixa.

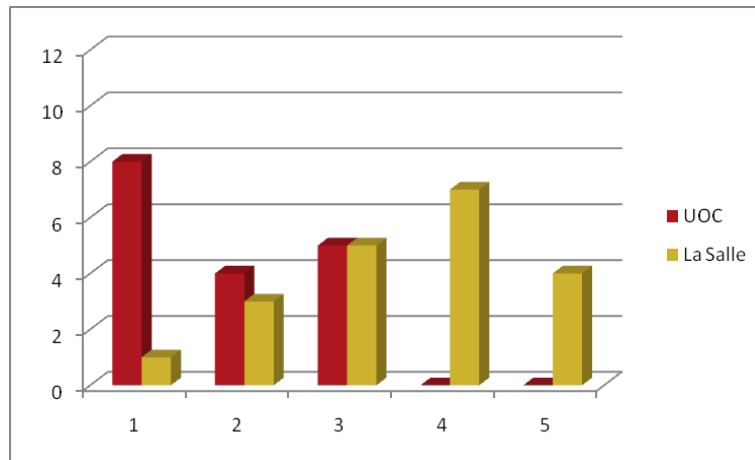


Figura 38. Resolució de les activitats amb els materials textuals a la UOC i La Salle

Per últim, demanarem als estudiants la valoració global dels recursos didàctics aportats. Comparem, en primer lloc, la valoració dels estudiants de la **UOC** entre els materials **multimèdia** i els **textuals**. Segons el test d'hipòtesi Xi-quadrat trobem diferències significatives entre la valoració dels dos materials ($p=0'0002$). Els estudiants de la UOC valoren més els materials multimèdia ($3'62\pm 0'30$) que els materials textuals ($2'11\pm 0'40$). A la figura 39 observem com es distribueix la valoració del material multimèdia i textuals segons els estudiants de la UOC.



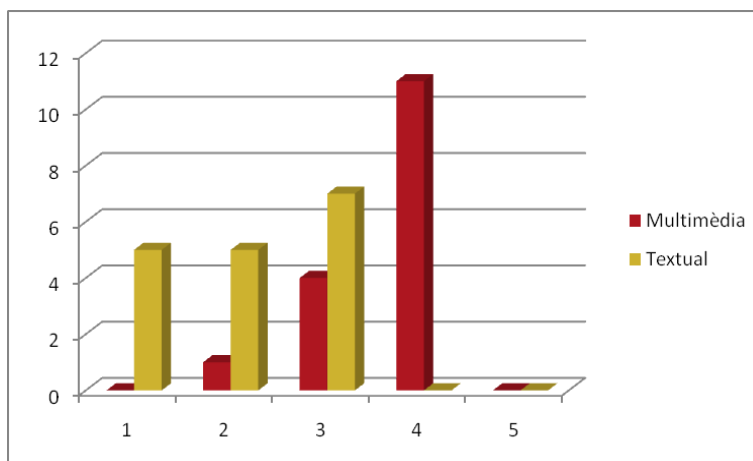


Figura 39. Valoració dels materials multimèdia i textuais a la UOC

En canvi, amb els estudiants de **La Salle**, si comparem la valoració dels materials **multimèdia** contra els materials **textuals** no trobem diferències significatives ($p=0'0756$) segons el test Xi-quadrat. Els estudiants de La Salle valoren per igual els materials multimèdia ($4'06\pm 0'37$) i textuais ($3'55\pm 0'30$). A la figura 40 mostrem el comportament de les dues mostres.

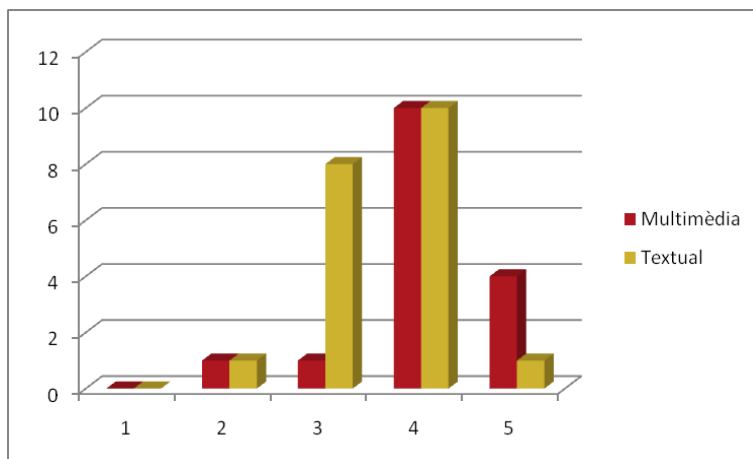


Figura 40. Valoració dels materials multimèdia i textuais a La Salle

A continuació comparem la valoració emesa pels estudiants de la **UOC** i **La Salle** respecte els **materials multimèdia**. A partir del test d'hipòtesi Xi-quadrat podem afirmar que no trobem diferències significatives entre els dos grups d'estudiants ($p=0'1192$). Tant els estudiants de la UOC ($3'62\pm 0'30$) com els de La Salle ($4'06\pm 0'37$) valoren positivament els materials multimèdia tal i com apreciem en la següent figura.

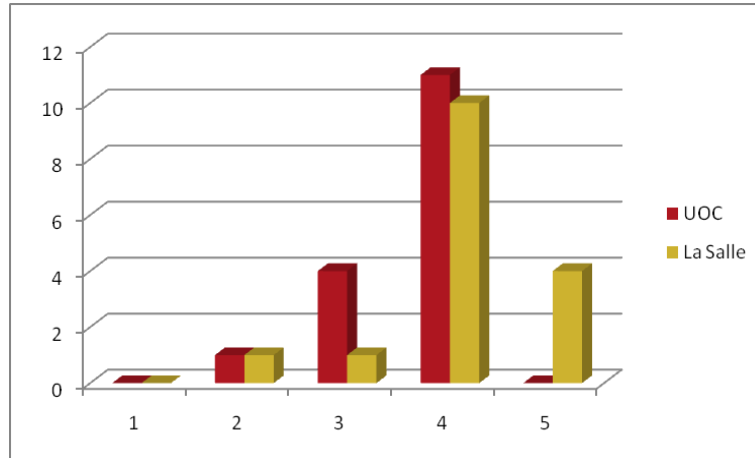


Figura 41. Valoració dels materials multimèdia a la UOC i La Salle

Contràriament, si comparem la valoració dels **materials textuais** entre els estudiants de la **UOC** i **La Salle** trobem diferències significatives ($p=0'0009$) segons el test d'hipòtesi Xi-quadrat. Així, els estudiants de La Salle valoren millor els materials textuais ($3'55\pm 0'30$) que els de la UOC ($2'11\pm 0'40$). En la figura 42 podem apreciar que les respostes dels estudiants de La Salle tendeixen cap a una satisfacció alta i les dels estudiants de la UOC cap una de baixa.

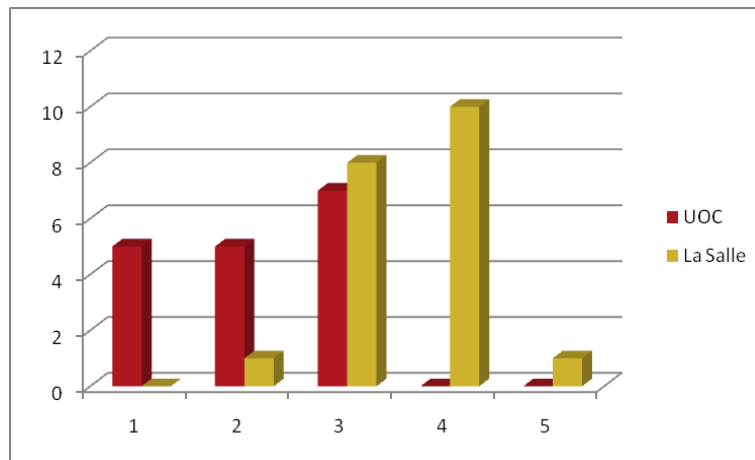


Figura 42. Valoració dels materials textuais a la UOC i La Salle

En resum, podem concloure que a la universitat virtual quan els estudiants disposen de recursos que es basen en els principis d'aprenentatge multimèdia estan més satisfets que quan tenen a la seva disposició material textual. En canvi, els estudiants de la universitat presencial estan igual de satisfets tant amb els materials multimèdia com amb els textuais.

Així, tant els estudiants de la universitat virtual com els de la presencial estan igual de satisfets quan estudien amb materials didàctics multimèdia. Contràriament, els estudiants de la presencial estan més satisfets amb els materials textuais que els estudiants virtuals.

A partir d'aquestes dades podem acceptar la segona hipòtesi només pels estudiants de la universitat virtual i, en canvi, no pels de la presencial.

7.10. Conclusions

En aquest experiment hem abordat empíricament l'impacte que tenen els materials didàctics basats en principis d'aprenentatge multimèdia i els materials textuais en l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en entorns virtuals i presencials d'aprenentatge.

La principal finalitat d'aquest experiment ha estat donar resposta de manera argumentada a les preguntes de recerca que ens plantejàvem a l'inici de la investigació i a l'hora verificar o rebutjar les hipòtesis de treball marcades.

La pregunta que ha guiat la nostra recerca ha estat la següent: Els recursos didàctics multimèdia són més efectius que els recursos didàctics textuais en termes de rendiment acadèmic i satisfacció tant en l'ensenyament virtual com en el presencial?

Acceptant com a vàlids els resultats presentats anteriorment, pensem haver demostrat que els estudiants de titulacions en Multimèdia que treballen amb recursos multimèdia obtenen millors resultats acadèmics tant a la universitat presencial com a la virtual que quan estudien amb materials textuais. Alhora hem constatat que els recursos multimèdia són igual d'efectius en termes de rendiment acadèmic a la universitat presencial i en xarxa. I finalment, hem evidenciat que els estudiants de La Salle obtenen millors resultats acadèmics que els estudiants de la UOC quan empen material textual.

A partir d'aquestes afirmacions podem concloure en primer lloc que els recursos multimèdia tenen impacte en el rendiment acadèmic tant en l'ensenyament a través d'entorns virtual d'aprenentatge com en el presencial. I en segon lloc, que el material textual té més impacte en els resultats acadèmics dels estudiants de la presencial que els de la no presencial. Els

estudiants presencials, tot i no obtindre els mateixos resultats que amb material multimèdia no els perjudica tant com als virtuals. Pels estudiants virtuals que els recursos siguin o no multimèdia si que tenen un efecte directe en el rendiment acadèmic. Per cloure, podem afirmar que aquest estudi revela la gran importància que tenen els materials didàctics multimèdia en el desenvolupament de l'activitat d'aprenentatge de l'estudiant virtual.

Respecte a la satisfacció, i a partir de les dades presentades en les pàgines anteriors, podem afirmar que els estudiants de la universitat virtual estan més satisfets quan treballen amb recursos multimèdia que quan ho fan amb recursos textuais. Contràriament, els estudiants de la presencial estan igual de satisfets amb uns materials que amb els altres. Convé assenyalar que els estudiants presencials habitualment no disposen de recursos textuais ni multimèdia i que qualsevol recurs nou aportat és ben valorat pels estudiants. En canvi, pels estudiants virtuals, el material d'aprenentatge és un recurs important en el procés d'ensenyament-aprenentatge. Així, com a conclusió, els estudiants no presencials han mostrat opinions ben diferents entre els materials multimèdia i textuais, fet que els estudiants presencials no han acusat gens.

En el context emmarcat per aquesta recerca podem acceptar el principi multimèdia proposat per Mayer (2009) i afirmar que els estudiants aprenen de manera més efectiva amb recursos multimèdia que únicament amb recursos textuais. Aquesta premissa és vàlida tant per l'ensenyament virtual com presencial de la Multimèdia.

Alhora també podem concloure que els principis d'aprenentatge multimèdia de contigüitat, de coherència, de senyalització, de pre-formació, de descobriment guiat i d'exemples elaborats són vàlids en l'ensenyament virtual i presencial de la Multimèdia. Recordem que hem aplicat aquests principis en un únic material didàctic, i per tant, l'anàlisi d'aquests principis no és aïllat sinó global. També convé assenyalar que aquests principis d'aprenentatge multimèdia són vàlids per avaluar competències pràctiques de la Multimèdia. Finalment, podem afegir que aquests principis d'aprenentatge multimèdia queden també validats des del punt de vista de satisfacció de l'estudiant.



A partir d'aquestes conclusions, en el proper experiment analitzarem l'impacte i la repercussió dels principis d'aprenentatge multimèdia en una assignatura en el transcurs de tot un semestre avaluant tant coneixements teòrics com habilitats pràctiques així com la satisfacció de l'estudiant.

Capítol 8. Experiment 2. Anàlisi de l'impacte i la repercussió de l'ús de materials didàctics multimèdia per a l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en entorns virtuals d'aprenentatge

8.1. Introducció

En l'experiment anterior hem demostrat que els principis d'aprenentatge multimèdia són vàlids per l'ensenyament virtual de la Multimèdia. En aquest pretenem analitzar l'impacte i la repercussió dels materials didàctics basats en principis d'aprenentatge multimèdia bàsics i avançats per l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en xarxa en una assignatura del pla d'estudis durant el transcurs d'un semestre.

A l'igual que en l'experiment anterior, no introduïm els principis d'aprenentatge multimèdia de manera aïllada sinó integrada, és a dir, en el material didàctic que hem dissenyat hi conviuen diversos principis. Concretament, el principi multimèdia, el de contigüitat, el de redundància, el de coherència, el de modalitat, el de senyalització, el de segmentació, el de pre-formació, el de personalització, el de veu, el de descobriment guiat, el d'exemple elaborat i el d'auto explicació.

Els recursos multimèdia d'aquest experiment han estat dissenyats seguint el model de disseny de recursos didàctics multimèdia de la investigadora Ruth Clark (2004). Aquesta autora proposa un model amb cinc fases que inclou la definició de l'objectiu, la definició del context visual, la identificació de les funcions comunicatives dels recursos multimèdia amb el tipus de contingut i l'aplicació dels principis instruccionals al disseny visual.

Tal i com hem descrit en el marc teòric, Richard E. Mayer l'any 2001 proposa el **principi multimèdia** i hi afirma que l'estudiant aprèn millor des de text i imatges que des del text sol, i és més, l'estudiant aprèn més i més profundament quan les imatges són les apropiades per complementar el text.



L'efectivitat dels materials didàctics multimèdia no només queda determinada pel principi multimèdia sinó també pels altres anteriorment esmentats. Recordem-los breument. El **principi de contigüitat** (Ayres & Sweller, 2005; Mayer, 2005, 2009) afirma que l'estudiant aprèn millor quan el text i les imatges són presentades de manera pròxima i simultània. El **principi de redundància** proposat per Mayer (2005, 2009) postula que l'estudiant aprèn millor des de gràfics i narració que des de gràfics, narració i text. Mayer (2005, 2009) demostra també el **principi de coherència** afirmant que l'estudiant aprèn millor quan s'exclouen els elements irrelevantes que quan s'inclouen. Els investigadors Ayres & Sweller (2005) i Mayer (2005, 2009) proposen el **principi de modalitat** que diu que l'estudiant aprèn millor des de imatges i veu narrada que no pas des de imatges i text escrit. Mayer (2005, 2009) confirma també els següents principis: el principi de senyalització, el principi de segmentació, el principi de pre-formació, el principi de personalització i el principi de veu. El **principi de senyalització** afirma que l'estudiant aprèn millor quan s'inclouen senyals que posen en relleu l'organització dels continguts importants; el **principi de segmentació** declara que l'estudiant aprèn millor quan el contingut és presentat amb segments i no pas com a unitat contínua; el **principi de pre-formació** postula que l'estudiant aprèn millor quan coneix els noms i les característiques dels principals conceptes. El **principi de personalització** proposa que l'estudiant aprèn millor quan la informació es presenta amb un estil col·loquial i no pas formal i, finalment, el **principi de veu** afirma que l'estudiant aprèn millor quan la veu és un accent humà estàndard que no pas quan la veu és procedent d'una màquina o d'un accent estranger. De Jong (2005) presenta el **principi de descobriment guiat**, el qual demostra que l'estudiant aprèn millor quan s'incorpora una orientació en el procés de descoberta. Renkl (2005) proposa el **principi d'exemples elaborats** afirmant que l'estudiant aprèn millor quan rep exemples elaborats a l'inici del procés d'adquisició d'una competència. I, finalment, Roy & Chi (2005) presenten el **principi d'auto explicació** declarant que l'estudiant aprèn millor quan se l'estimula a generar les seves pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge.

Tot aquest conjunt de principis s'experimenten en un material didàctic durant un semestre en una assignatura i els seus resultats formen part de l'avaluació de l'estudiant. L'estudiant no només es ceneix a la lectura del material didàctic multimèdia sinó que resol exercicis pràctics voluntaris que l'ajuden a consolidar el coneixement après. I l'avaluació no es limita a

un test de retenció de coneixements sinó que se'ls planteja la resolució de tres activitats teòriques i pràctiques que més endavant detallarem.

8.2. Objectius de recerca

La finalitat d'aquest experiment és esbrinar si els materials didàctics dissenyats a partir de principis d'aprenentatge multimèdia per l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en línia milloren tant el rendiment acadèmic com l'experiència d'aprenentatge i la satisfacció dels estudiants.

D'acord amb aquest plantejament el primer objectiu d'aquesta recerca és analitzar l'impacte i la repercussió del principi multimèdia, el de contigüitat, el de redundància, el de coherència, el de modalitat, el de senyalització, el de pre-formació, el de personalització, el de veu, el de segmentació, el de descobriment guiat, el d'exemples elaborats i el d'auto explicació en l'ensenyament virtual de la Multimèdia. Tots aquests principis es troben plantejats als materials didàctics multimèdia i els analitzem de manera integrada i no aïllada tal i com hem comentat anteriorment.

Un segon objectiu és analitzar i contrastar experimentalment les possibles diferències de rendiment acadèmic i satisfacció promoguts per recursos didàctics multimèdia i textual en un entorn virtual d'aprenentatge per l'ensenyament de la Multimèdia.

8.3. Pregunta de recerca i hipòtesis d'investigació

En sintonia amb els objectius de recerca fixats, la pregunta de recerca es formula de la següent manera:

Quan s'apliquen els principis d'aprenentatge multimèdia als materials didàctics per l'ensenyament de la Multimèdia *online* milloren els resultats acadèmics i la satisfacció dels estudiants?

D'acord amb els objectius d'investigació concretats i amb la voluntat de donar resposta a la pregunta de recerca hem formulat les següents hipòtesis d'investigació que les acceptarem o refutarem a partir dels resultats obtinguts en la recerca duta a terme.

La primera hipòtesi apunta que en un entorn virtual d'aprenentatge, quan els materials didàctics es basen en els principis d'aprenentatge multimèdia s'aconsegueixen millors resultats en termes de rendiment acadèmic. La confirmació d'aquesta hipòtesi demostraria que els estudiants que estudien amb materials didàctics que inclouen recursos multimèdia dissenyats a partir dels principis d'aprenentatge multimèdia obtenen millors resultats acadèmics.

La segona hipòtesi diu que en un entorn virtual d'aprenentatge, quan els materials didàctics es basen en els principis d'aprenentatge multimèdia s'aconsegueixen millors resultats en termes de satisfacció. La corroboració o refutació d'aquesta hipòtesi la durem a terme a partir dels resultats obtinguts en els qüestionaris de satisfacció i les entrevistes que han respost els estudiants.

Aquestes hipòtesis estan íntimament lligades amb les variables dependents i independents. En aquest experiment diferenciem tres tipus de variables: les dependents, les independents i les controlades. Les expliquem a continuació.

Les **variables dependents** d'aquest experiment són dues. La primera variable dependent és el rendiment acadèmic dels estudiants. Aquesta l'obtenim dels resultats acadèmics obtinguts de la resolució de sis activitats a través de materials didàctics multimèdia o textuals. Així, els estudiants resolen tres exercicis pràctics i tres de teòrics en el transcurs de l'experiment. La segona variable dependent és la satisfacció de l'estudiant amb el material didàctic, multimèdia o textual. La satisfacció de l'estudiant la mesurem a través de cinc qüestionaris de satisfacció i entrevistes semiestructurades i focalitzades.

La **variable independent** és el tipus de format emprat per l'estudi: el material didàctic multimèdia basat en principis d'aprenentatge multimèdia i el material didàctic textual.

Les **variables controlades** d'aquest experiment són les següents:

- Tots els estudiants estaven matriculats de l'assignatura *Producción y edición de vídeo digital* del *Graduado en Multimedia*.
- El professor va ser el mateix en el grup 1 i 2.
- El contingut i l'estructura de la informació de l'assignatura *Producción y edición de vídeo digital* tant amb format multimèdia com textual és mantingué exactament igual. Tots els estudiants van tenir l'oportunitat d'estudiar dos mòduls amb material didàctic multimèdia, dos mòduls amb material didàctic textual i els dos darrers van tenir a disposició seva el mateix contingut amb format textual i multimèdia.
- Els enunciats de les activitats pràctiques i teòriques van ser les mateixes pels dos grups. Tots els estudiants estaven obligats a entregar tres activitats pràctiques i tres activitats teòriques com a requisit per a superar l'assignatura.
- Els criteris d'avaluació que vam tenir en compte a l'hora de valorar les activitats pràctiques i teòriques van ser les mateixes pels dos grups.
- El nivell de dificultat del contingut i les activitats era el mateix.
- La temporalització de l'activitat docent va ser idèntica en el grup 1 i 2.

8.4. Descripció general de l'experiment

L'experiment d'aquesta recerca queda emmarcat en l'assignatura *Producción y edición de vídeo digital* del *Graduado en Multimedia* de la Universitat Oberta de Catalunya. L'experiment transcorre durant tot un semestre acadèmic. Els estudiants matriculats a aquesta assignatura estudien dos mòduls amb format textual, dos altres més amb versió multimèdia i els dos darrers els tenen disponibles amb els dos formats, textual i multimèdia. Estan dividits en dos grups i tots actuen alternativament com a grup control i experimental.



Els continguts d'aquesta assignatura estaven estructurats en mòduls. Així, el grup 1 estudiava els mòduls 1 i 2 amb versió textual mentre que el grup 2 ho feia amb format multimèdia. Per contra, el grup 1 llegia els mòduls 3 i 4 amb versió multimèdia i el grup 2 amb format textual. Finalment, tant el grup 1 com el grup 2 disposaven dels mòduls 5 i 6 amb els dos formats, textual i multimèdia i podien escollir el material amb què volien fer l'estudi.

El professor, les proves d'avaluació i els recursos didàctics eren els mateixos pels dos grups, l'únic que variava era el format dels materials, un era completament textual i l'altre incloïa recursos multimèdia i estava dissenyat seguint els principis d'aprenentatge multimèdia.

Tant els estudiants del grup 1 com els del grup 2 van haver de resoldre tres activitats teòriques i tres activitats pràctiques totes elles de caire obligatori i necessàries per a superar l'assignatura. Totes les activitats eren idèntiques per tots dos grups.

Finalment, convé dir que tots els estudiants van ser informats que formaven part d'una investigació i que aquesta no interferiria en l'avenç del seu procés d'aprenentatge. Alhora eren coneixedors que el contingut era matèria d'estudi i objecte d'avaluació de l'assignatura que cursaven en el moment de realitzar les activitats pràctiques i teòriques.

8.5. Material base d'aprenentatge

L'experiment emprà dues versions diferents d'un mateix contingut, una primera en format textual i una segona en versió multimèdia. Els estudiants només disposaven de la versió electrònica d'ambdós materials. Aquests materials es van crear específicament per aquest experiment; la producció i l'edició de vídeo digital va ser la matèria a treballar.

La creació del material didàctic per l'experiment vam portar-la a terme en quatre fases: anàlisi, disseny, producció i implementació. El perfil d'entrada dels estudiants del *Graduado en Multimedia* és heterogeni; hi ha estudiants que tenen experiència prèvia en la producció i edició de vídeo i, en canvi, per altres és el primer contacte que hi tenen. Per aquest motiu, no

podem garantir que fos un contingut nou per a tots els estudiants. La creació d'aquest material ens va permetre que la mateixa web es dupliqués i en cada una d'elles s'introduís la variable independent. Una d'elles només constava de text i a l'altra incorporàrem recursos multimèdia dissenyats a partir dels principis d'aprenentatge multimèdia. La versió textual va actuar com a control en els tres experiments.

El material didàctic estava format per sis mòduls didàctics: el mòdul 1 *Vídeo y guión. Guionización del vídeo*, el mòdul 2 *Tecnología de vídeo*, el mòdul 3 *Lenguaje audiovisual*, el mòdul 4 *La cámara de vídeo digital*, el mòdul 5 *Realización de vídeo* i el mòdul 6 *Edición de vídeo digital*. Tant la versió textual com la multimèdia utilitzaven la mateixa estructura d'hipertext amb el mateix contingut desenvolupat. En ambdós casos es tractava d'un material web html amb un menú que facilitava la navegació per les diferents pàgines.

La versió multimèdia del material didàctic estava formada per cent trenta-dos recursos multimèdia produïts amb *Adobe Premiere*, *Adobe Flash*, *Adobe After Effects* i *Autodesk 3D Studio Max*. Aquests recursos els vam dissenyar específicament per aquest experiment (vegeu

(http://materials.cv.uoc.edu/continguts/XW08_50044_02549/index.html,
http://materials.cv.uoc.edu/continguts/XW08_50044_02550/index.html,
http://materials.cv.uoc.edu/continguts/XW08_50044_02551/index.html).

Al mòdul 1 - *Vídeo y guión. Guionización del vídeo* - trobaven text, tretze clips de vídeo i dos hipervídeos. El mòdul 2 - *Tecnología de vídeo* - contenia sis clips de vídeo i sis gràfics a més de text. El mòdul 3 - *Lenguaje audiovisual* - combinava el text amb vint-i-cinc clips de vídeo i sis hipervídeos. El mòdul 4 - *La cámara de vídeo digital* - incloïa text, quinze clips de vídeo, un gràfic i un hipervídeo. En el mòdul 5 - *Realización de vídeo* - trobaven text, trenta-vuit clips de vídeo, un gràfic, quatre hipervídeos i una simulació. Finalment, el mòdul 6 - *Edición de vídeo digital* - incorporava tretze clips de vídeo al text.

Com hem dit anteriorment, aquests recursos multimèdia els dissenyarem seguint els principis d'aprenentatge multimèdia. Concretament vam aplicar dels bàsics: el principi



multimèdia, el principi de contingüitat, el principi de redundància, el principi de coherència, el principi de modalitat, el principi de senyalització, el principi de segmentació, el principi de pre-formació, el principi de personalització i el principi de veu. I dels avançats: el principi de descobriment guiat, el principi d'exemples elaborats i el principi d'auto explicació. Veiem-ne algunes mostres.

Principi multimèdia. En el text del material didàctic incorporarem diversos recursos multimèdia com gràfics, clips de vídeo, hipervídeos i simulacions. Tots ells congruents amb el missatge instruccional que preteníem transmetre.



Figura 43. Clip de vídeo insertat en el material didàctic

Principi de contigüitat. El text i els recursos multimèdia eren presentats de manera pròxima i simultània en tot el material didàctic.



Figura 44. El clip de vídeo està situat immediatament després del text al qual fa referència

Principi de redundància. En els materials didàctics vam incloure clips de vídeo que incorporaven narració.

Principi de coherència. En els materials didàctics vam excloure aquells elements irrellevants que no aportaven res formatiu.

Principi de modalitat. En els materials didàctics vam incloure clips de vídeo que incorporaven veu narrada.

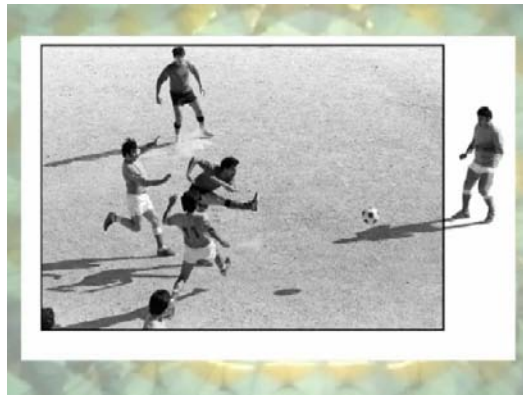


Figura 45. El clip de vídeo inclou veu narrada

Principi de senyalització. Vam remarcar les parts més importants del text fent ús de negretes, subratllats, signes d'admiració, enquadrats, etcètera.

La idea

La idea central: tenir algo que comunicar: es esencial para que la producción llegue a buen puerto. Seguidamente, presentamos algunos ejemplos de ideas centrales que estructuran la producción.

- Se anuncia un **concurso de cortos en vídeo**: una situación que proliferará cada día más a partir de despliegue del vídeo en la red, y en las bases de concursos se empieza a ir hacia el futuro. El medio ambiente, la sustentabilidad, los problemas de la discapacidad o la promoción turística de una ciudad podrían ser ejemplos paradigmáticos. O bien el tema podría ser también la experimentación estética o el expresiva del medio o la realización de un video didáctico. Los casos son variados, pero en todos existe un común denominador: el hecho de encontrar una idea que comunicar: un motivo central a partir del que desarrollar toda la producción, resulta esencial si se pretende lograr una producción con un cierto nivel de calidad.
- Se le plantea a una **agencia publicitaria** la realización de un **clip para televisión**. Evidentemente, lo más probable es que dicho clip forme parte de una campaña más amplia, pero como ejemplo el caso se circunscribe aquí a la realización del clip. La primera tarea del publicitario será encontrar la idea sobre la que estructurar toda la realización. La publicidad es, probablemente, el reino de la síntesis. En veinte o treinta segundos es preciso resumir un mensaje, comenzar todo aquello que es esencial. No aquí, de nuevo, la importancia de la idea central.
- Otro ejemplo: típicamente cómico, es una **película de cine**. Si bien existen muchos casos en los que el fin es una suma de escenas de acción, de efectos especiales o de situaciones surrealistas cómicas, es cierto también que el espectador no siempre tiene la misma sensación al salir del cine. La existencia de una idea central se relaciona directamente con la percepción o el recuerdo que el espectador tiene del fin. Claro que la idea comunicativa no es la única: la actuación de los actores, la dirección, la fotografía, los efectos especiales, etcétera, son esenciales, pero contribuyen al éxito de la película. Pero todos estos elementos cubren más terreno y efectividad cuando están guiados por una idea central.
- Un **reportaje televisivo**, un **documental**: no es únicamente una suma de casos, de escenas, de entrevistas. O no debería serlo. Naturalmente, la existencia de un hilo argumental, de una idea sobre la que se estructura toda la producción, resulta un elemento clave de su éxito.

La idea es un elemento utilizador del guión. Su presencia estructural, de principio a fin, es el esqueleto del vídeo y en una situación ideal, marca cualquier momento o situación.

En cierto sentido, guión, realización y edición son momentos del proceso de trabajo que deberían perseguir en todo momento la concreción del tema central o de la idea enlazadora. A lo largo de la producción, la idea se va concretando, y el desarrollo argumental o estético va avanzando su planificación en el desarrollo de la trama principal.

La noción introducida aquí de trama principal se entiende en relación con el argumento y entiza con otro aspecto: la duración. Más adelante se verá cómo, en función de lo largo o corto que sea el producto audiovisual, la trama puede ser más o menos compleja. Es posible que exista una trama principal y varias secundarias que desarrollen acciones complementarias, pero, como norma central, es conveniente que la idea que motiva a empezar la producción se vaya manifestando durante el fin o el clip.

Figura 46. Remarca les parts importants del text

Principi de segmentació. Els clips de vídeo van ser presentats amb segments i no pas com a unitat contínua. D'aquesta manera l'estudiant tenia control de la pròpia aplicació i no tenia que visualitzar-ho de manera contínua.



Figura 47. El clip de vídeo és presentat amb segments

Principi de pre-formació. En el material didàctic introduïrem primer les característiques dels conceptes simples i després abordarem els més complexes.



Figura 48. Mostra diferents tipus de plans

Principi de veu. La veu incorporada en els recursos multimèdia era un accent humà estàndard.

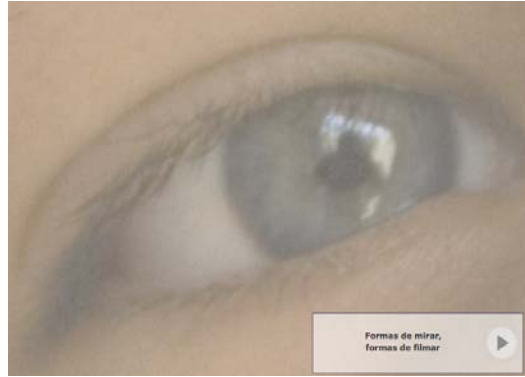


Figura 49. El clip de vídeo inclou una veu amb accent humà estàndard

Principi de descobriment guiat. En els materials didàctics trobem recursos multimèdia que incorporen una orientació en el procés de descoberta.



Figura 50. El clip de vídeo permet explorar i descobrir informació associada

Principi d'exemples elaborats. A l'inici del mòdul l'estudiant trobava un recurs multimèdia amb exemples elaborats que il·lustrava la competència que es treballaria en el mòdul.





Figura 51. Mostra la distribució dels elements del paisatge en base a la llei dels terços

Principi d'auto explicació. Durant el procés d'aprenentatge demanàvem als estudiants que generessin les seves pròpies explicacions sobre l'elaboració de les diferents activitats voluntàries. Aquestes es compartien en el fòrum de l'aula.

Alhora de dissenyar els recursos multimèdia vàrem tenir en compte la seva funció comunicativa, psicològica, l'objectiu del recurs i el tipus de contingut que volien mostrar.

Les funcions comunicatives que es treballaven en aquests recursos foren la representativa, l'organitzativa, la transformativa i la interpretativa. Els següents exemples ho il·lustren.

Funció representativa. Representava un concepte de manera realista.



Figura 52. Representació del tractament diferencial que pot rebre un mateix tema en fotografia i en vídeo

Funció organitzativa. Mostrava les relacions qualitatives entre continguts.



Figura 53. Mostra les relacions entre la composició, la planificació, el ritme, les preses i els plans amb fotografia i vídeo

Funció transformativa. Mostrava canvis dels objectes en el temps i l'espai.



Figura 54. Mostra els canvis d'il·luminar una escena

Funció interpretativa. Il·lustra una teoria, principi o causa i efecte de les relacions. Aquests recursos ajudaven a l'estudiant a construir models mentals de fets o processos que eren invisibles o abstractes.





Figura 55. En aquest exemple la interacció entre les imatges de nens afectats pel síndrome de l'X-Fràgil i la cançó adquireix una forta càrrega simbòlica

Les funcions psicològiques dels recursos multimèdia pretenien activar o construir coneixements previs, minimitzar la sobrecàrrega cognitiva, construir models mentals i donar suport a la transferència de l'aprenentatge. Seguidament en presentem alguns exemples.

Activar o construir coneixements previs. Els recursos havien de cridar l'atenció dels models mentals existents o proveir de continguts per donar suport a l'adquisició de nova informació.



Figura 56. El clip compara les diferències entre presa i pla

Minimitzar sobrecàrrega cognitiva. Els recursos havien de reduir l'excés de càrrega cognitiva durant el procés d'aprenentatge.



Figura 57. La informació sobre la distribució mundial dels sistemes de vídeo només s'oferia de manera gràfica

Construir models mentals. Els recursos ajudaven als estudiants a comprendre de manera profunda el contingut i a construir noves memòries en la memòria a llarg plaç.



Figura 58. Clips de vídeo relacionats amb l'enfocament

Suport a la transferència de l'aprenentatge. Els recursos promouen de manera profunda la comprensió i facilitaven l'aplicació a noves situacions i contextos.



Figura 59. El clip il·lustra els vectors gràfics, direccionals i de moviment

Els objectius dels recursos docents multimèdia eren d'una banda informar i de l'altra transferir habilitats i ensenyar coneixement associat requerit.

Informar sobre continguts audiovisuals.



Figura 60. Clips de vídeo amb informació associada sobre composició del paisatge

Transferir habilitats i ensenyar coneixement associat requerit de producció i edició de vídeo digital.

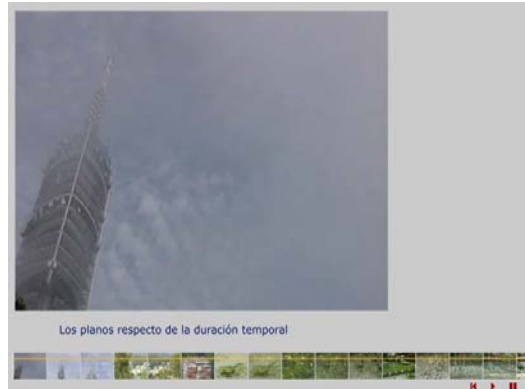


Figura 61. Mostra plans partint de la duració temporal i informació associada

El tipus de continguts que van treballar foren conceptes i procediments.

Conceptes. Explicàvem conceptes clau de l'edició i producció de vídeo digital

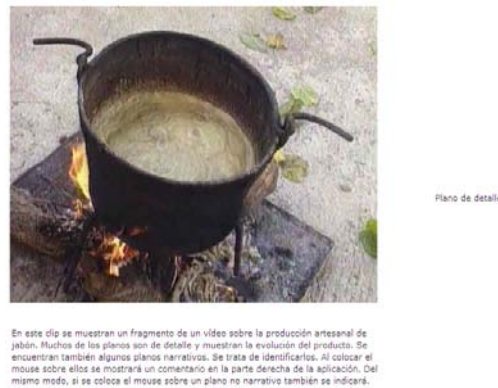


Figura 62. Explica els plans narratius

Procediments. Descrivíem procediments vinculats a l'edició i producció de vídeo digital.



Figura 63. En aquest clip de video utilitzem l'encadenat per a treballar l'el·lipsi



8.6. Univers, població i mostra

L'univers d'aquest estudi empíric van ser els estudiants del *Graduado en Multimedia* de la Universitat Oberta de Catalunya. Es va treballar concretament, amb una població d'estudiants de primer curs matriculats a l'assignatura de *Producción y edición de vídeo digital*, dividits en dos grups, que coincidia amb la configuració que ja tenien com a grups de l'assignatura, aula 1 i aula 2 i que estaven compostos per un nombre equivalent de membres.

Els estudiants van ser distribuïts de manera aleatòria seguint els criteris de distribució acadèmica habitual, sense tenir en compte cap element relacionat amb aquesta recerca. Es tractava d'una població estudiantil heterogènia, d'entre 23 i 67 anys amb una mediana d'edat de 34 anys, majoritàriament masculina. Més endavant especificarem l'edat i el gènere dels estudiants que van participar en l'estudi.

En aquesta recerca tots els estudiants van actuar com a grup experimental i grup control al llarg dels experiments que es van dur a terme.

El grup 1 estava compost per 36 estudiants de primer curs del *Graduado en Multimedia* de la Universitat Oberta de Catalunya i matriculats a l'assignatura *Producción y edición de vídeo digital*. Va actuar com a grup control en el primer experiment, com a grup experimental en el segon, i com a grup experimental en el darrer experiment. El grup 2 estava format per 32 estudiants amb les mateixes característiques acadèmiques del grup anterior i va actuar com a grup experimental en el primer experiment, com a grup de control en el segon experiment i com a grup experimental en l'últim experiment.

Així doncs, la població inicial d'aquest estudi era un grup de 68 estudiants; els estudiants desestimats van ser aquells que no van presentar l'activitat pràctica i teòrica objecte d'avaluació. Al finalitzar l'experiment contactarem amb ells per esbrinar si els materials didàctics havien estat el motiu d'abandonament.

Així, en aquest estudi empíric la mostra definitiva va ser de 52 estudiants que van estudiar amb material didàctic multimèdia basat amb els principis d'aprenentatge multimèdia i amb material didàctic textual.

En la taula següent podem apreciar el nombre de subjectes que participen en cada experiment.

Experiment 1

Grup	Nombre de subjectes	Percentatge
Grup experimental (Grup 2) Format multimèdia	26	50%
Grup control (Grup 1) Format textual	26	50%

Taula 14. Nombre de subjectes que participen en l'experiment 1

Experiment 2

Grup	Nombre de subjectes	Percentatge
Grup experimental (Grup 1) Format multimèdia	24	49%
Grup control (Grup 2) Format textual	25	51%

Taula 15. Nombre de subjectes que participen en l'experiment 2

Experiment 3

Grup	Nombre de subjectes	Percentatge
Grup experimental (Grup 1) Format multimèdia i/o textual	23	49%
Grup experimental (Grup 2) Format multimèdia i/o textual	24	51%

Taula 16. Nombre de subjectes que participen en l'experiment 3

L'edat dels subjectes que van participar en l'estudi oscil·la entre els 23 i els 67 anys. La mediana d'edat total dels dos grups era de 34 anys. És important assenyalar que la mostra de l'experiment és vàlida i representativa ja que les franges d'edat i la mediana coincideixen amb les de la població inicial. En la següent taula podem observar les freqüències d'edat dels subjectes de la investigació.

Edats	Grup 1	Grup 2	Percentatge
De 18 a 25 anys	5	3	15'40%
De 26 a 30 anys	5	7	23'10%
De 31 a 35 anys	7	2	17'30%
De 36 a 40 anys	0	6	11'50%
Més de 40 anys	9	8	32'70%

Taula 17. Edat dels subjectes

El gènere dels subjectes que ha participat a l'estudi era majoritàriament masculí en els dos grups tal i com mostrem a continuació:

Gènere	Grup 1	Grup 2
Home	65,40%	57'70%
Dona	34,60%	42'30%

Taula 18. Gènere dels subjectes

En aquest cas podem considerar que és una mostra vàlida i representativa de la població que també era majoritàriament masculina.

8.7. Instruments de mesura

A continuació descriurem els diferents instruments de mesura que hem utilitzat en el treball de camp amb l'objectiu d'apropar-nos al nostre objecte d'estudi i que ens han permès extreure la informació necessària per a poder respondre la pregunta de recerca formulada.

En aquest experiment hem emprat proves d'avaluació de caràcter obligatori per mesurar el rendiment acadèmic dels estudiants; qüestionaris per mesurar la satisfacció dels estudiants i finalment entrevistes semiestructurades i focalitzades per conèixer en detall l'experiència d'aprenentatge dels estudiants amb els dos tipus de materials didàctics emprats. Tot seguit els descrivim de manera més exhaustiva.

8.7.1. Qüestionari als estudiants

El primer instrument que vam utilitzar va ser el qüestionari. Aquest instrument consistia en una sèrie de preguntes al voltant del tema que estàvem investigant. En el nostre cas, vam utilitzar els qüestionaris per extreure informació dels estudiants que havien participat en la investigació durant tres moments del treball de camp que coincidien amb la finalització dels tres experiments que es van dur a terme.

Abans d'endinsar-nos en la descripció concreta dels qüestionaris, passarem a detallar els indicadors que ens van permetre elaborar els diferents ítems dels instruments.

Quins indicadors ens permetran afirmar que els estudiants estan satisfets amb els materials didàctics multimèdia basats en principis d'aprenentatge multimèdia? Quan:

- Els materials didàctics multimèdia els han semblat útils.
- Els materials didàctics multimèdia han estat adequats per a comprendre els mòduls.
- Els materials didàctics multimèdia els han facilitat l'aprenentatge i l'assimilació del contingut.
- Els materials didàctics els han facilitat la realització de les activitats pràctiques i teòriques.
- La interacció amb recursos multimèdia els ha facilitat la comprensió dels conceptes i procediments.
- Situar els recursos multimèdia a prop del text els ha estat útil per la comprensió.
- La senyalització dels conceptes importants els ha estat útil per l'aprenentatge.

- La mateixa informació no es presentada amb més d'un format, no s'afegeix informació addicional que no aporta res nou i minimitza la sobrecàrrega cognitiva.
- L'exclusió dels elements irrellevants del material multimèdia els ha facilitat l'aprenentatge.
- En els recursos multimèdia presentar el contingut amb segments els ha facilitat la seva comprensió.
- Els recursos multimèdia que incorporen veu en *off* amb un accent humà estàndard els ha facilitat l'aprenentatge.
- En els materials didàctics s'expliquen els conceptes bàsics per passar després a detallar els procediments més complexos els ha estat útil per l'aprenentatge.
- En els materials didàctics s'incorporen orientacions en el procés de descoberta, com ara simulacions, els ha estat útil per l'aprenentatge.
- Es presenten exemples elaborats a l'inici del procés d'adquisició d'una competència els ha facilitat la comprensió dels continguts.
- Generar les seves pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge els ha ajudat a assimilar de manera més profunda el contingut.

Un cop plantejats els indicadors, vam elaborar els qüestionaris. A l'hora de dissenyar els qüestionaris vam tenir en compte els següents aspectes (De Vaus, 2007):

- El llenguatge és senzill?
- La pregunta es pot escurçar?
- La pregunta qüestiona dos aspectes a l'hora?
- La pregunta s'expressa imparcialment sense intentar provocar una resposta desitjada?
- La pregunta és negativa?
- L'enquestat té el coneixement necessari per a respondre la pregunta?
- Totes les paraules tenen el mateix significat per a tothom?
- La resposta pot comportar un esbiaix social?
- La pregunta és ambigua?
- La pregunta és massa precisa?

- El marc de referència de la pregunta és prou clar?
- La pregunta pot generar opinió de manera artificiosa?
- És preferible una redacció personal o impersonal?
- La redacció de la pregunta és innecessàriament detallada o desagradable?
- La pregunta presenta alternatives de resposta abans de formular-la?
- La pregunta conté qualificatiu gratuïts?
- La pregunta conté paraules absolutes, del tot inclusives o del tot exclusives?

Tots els qüestionaris els plantejarem de la següent manera:

- Descripció de l'objectiu que persegueix el qüestionari, la durada i les instruccions per a complimentar el qüestionari.
- Les preguntes del qüestionari.
- L'agraïment.

Val a dir que vam dissenyar cinc qüestionaris diferents per a donar resposta a la hipòtesi que ens havíem plantejat. Els qüestionaris estaven focalitzats a conèixer i quantificar la satisfacció i opinió dels estudiants sobre els següents materials:

- Mòdul 1 i 2 - Materials didàctics multimèdia (Veure annex 7)
- Mòdul 1 i 2 - Materials didàctics textuais (Veure annex 8)
- Mòdul 3 i 4 - Materials didàctics multimèdia (Veure annex 9)
- Mòdul 3 i 4 - Materials didàctics textuais (Veure annex 10)
- Mòdul 5 i 6 - Materials didàctics multimèdia i/o textual (Veure annex 11)

Els cinc qüestionaris presentaven una estructura simple que permetien ser llegits i contestats en pocs minuts, no obstant això, els instruments incorporaven tots els elements de consulta necessaris per la investigació. Vam considerar important limitar el nombre de preguntes per tal d'evitar un cansament entre els estudiants que comportés un abandonament de la resposta. La selecció de les preguntes també va venir condicionada per la informació que



volíem obtenir. Finalment cal esmentar que els cinc qüestionaris estaven formats per ítems tancats i oberts. Cada pregunta d'ítem tancat tenia una escala de valoració pròpia.

Vam optar per qüestionaris que poguessin ser contestats electrònicament per tal de reduir al màxim el baix percentatge de resposta que sol donar-se en aquest tipus de consulta. Aquest efecte negatiu va poder ser corregit i compensat per un seguiment personal atès que no es tractava d'una mostra excessivament àmplia.

Abans d'arribar als qüestionaris definitius, els cinc instruments vam enviar-los a un conjunt d'experts de varies disciplines perquè els validessin. En la validació hi van participar un expert en pedagogia, un en metodologia, un en estadística, un enginyer multimèdia i un matemàtic. Tots els experts desconeixien els experiments que es duïen a terme. El procediment de validació va ser el següent: vam enviar un correu electrònic on explicàvem quin era l'objectiu de la investigació amb instruccions concretes per validar el qüestionari. Els adjuntàvem una graella que havien d'omplir. De cada un dels ítems del qüestionari havien d'indicar si es comprenia, si era unívoc, pertinent i el grau d'importància dins de la recerca (Veure annex 12). En el cas que es marqués 'NO' a qualsevol dels ítems anteriors era necessari anotar una proposta d'un nou ítem. Els validadors disposaven d'un espai per proposar suggeriments i propostes de millora de l'enquesta. Com a resultat d'aquestes validacions, vam elaborar cinc nous qüestionaris amb l'objectiu de corregir problemes de comprensió i eliminar les expressions que poguessin ocasionar dubtes interpretatius. En els cinc qüestionaris, l'arquitectura i la distribució de les preguntes van quedar de la mateixa manera però eliminàrem algunes preguntes i n'afegírem de noves. Tanmateix vam canviar alguns termes i vam afegir algunes respostes als ítems tancats. Els qüestionaris finals els administrarem des de l'eina *Netquest*, una eina especialitzada en el disseny i l'administració d'enquestes electròniques.

Pel que fa a les preguntes de l'enquesta dels mòduls 1 i 2, 3 i 4 preguntàvem als estudiants sobre la utilitat dels materials didàctics, si havien estat adequats per a comprendre els mòduls, si els hi havien facilitat l'aprenentatge i l'assimilació del contingut i si estaven satisfets amb aquests. A més també els preguntàvem si els materials didàctics havien facilitat

la realització de les activitats pràctiques i teòriques i si la interacció amb aquests els havia facilitat la comprensió dels conceptes i procediments descrits. A la vegada continuàvem la consulta preguntant si la posició dels recursos multimèdia propers al text i la senyalització amb negreta dels conceptes més importants els havia estat útil per la comprensió. Seguidament els preguntàvem si els clips de vídeo que incorporaven veu en *off* els havien facilitat l'aprenentatge i si havien trobat informació irrellevant per la comprensió dels continguts. El qüestionari seguia preguntant si el control del ritme de presentació dels clips de vídeos els havia facilitat la comprensió i el fet d'explicar primer els conceptes bàsics per passar als procediments més complexos els havia estat útil per l'aprenentatge. En les darreres preguntes, els questionàvem si el fet d'incorporar simulacions i aplicacions interactives els havia estat útil per l'aprenentatge i si la presentació d'exemples elaborats a l'inici dels mòduls els havia facilitat la comprensió dels continguts. Alhora, si generar les seves pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge els havia permès una millor assimilació del contingut. Per últim demanàvem una valoració global dels mòduls i comentaris i suggeriments sobre els materials didàctics.

Pels mòduls 5 i 6 el nostre interès es focalitzava en saber quin material s'havia utilitzat per l'estudi: el multimèdia, el textual o ambdós per igual. Quin format s'havia emprat per a una primera lectura del material, per a reforçar alguns dels continguts i pel repàs dels materials didàctics. També volíem esbrinar els motius pels quals no havien fet ús dels materials didàctics multimèdia i els avantatges que aportava el format textual respecte al multimèdia. També els preguntàvem sobre l'actitud que havien tingut en l'assignatura, com havien dut a terme la lectura dels materials i en el cas de poder escollir, quin tipus de material preferien per l'estudi de continguts multimèdia. L'enquesta finalitzava amb una valoració global dels mòduls 5 i 6 i un apartat obert per a comentaris i suggeriments dels materials didàctics textuais i multimèdia.

8.7.2. Entrevistes individuals semiestructurades i focalitzades a estudiants

Amb aquesta tècnica qualitativa, l'investigador orienta la conversa de la persona entrevistada segons l'objectiu de la recerca. El tipus d'entrevista que hem emprat per

aquesta investigació és semiestructurada perquè partim d'unes preguntes preestablertes i focalitzada perquè volem conèixer amb més profunditat l'experiència d'aprenentatge amb materials didàctics multimèdia i textuais d'uns estudiants determinats.

A l'annex 13 mostrem una sèrie de qüestions ordenades i formulades que mantenen una estructura mínimament formal per assegurar-nos que obtindríem la informació necessària per la nostra recerca. Les entrevistes van ser totes telefòniques i van tenir una durada aproximadament de 30 minuts cadascuna. Posteriorment les vam transcriure (veure annex 14), les vam codificar de manera exploratòria i vam extreure unes categories (veure annex 15).

A l'hora de determinar els estudiants entrevistats vam buscar deliberadament la màxima variació dels subjectes mitjançant la inclusió dels casos extrems, discrepants, límits, típics, únics i oposats. És el que Glasser i Strauss (1967) anomenen 'mostreig teòric' on es busca representar un problema teòric seleccionant situacions socials que ofereixin observables sobre les categories d'anàlisi.

La mostra teòrica per la nostra investigació es concretà amb 12 estudiants distribuïts de la següent manera:

- Dos estudiants que no havien entregat cap activitat teòrica i pràctica.
- Dos estudiants que havien entregat alguna activitat obligatòria.
- Dos estudiants que havien entregat totes les activitats teòriques i pràctiques i no havien realitzat exercicis voluntaris.
- Dos estudiants que havien entregat totes les activitats teòriques i pràctiques i havien realitzat pocs exercicis voluntaris.
- Dos estudiants que havien entregat totes les activitats teòriques i pràctiques i havien realitzat alguns exercicis voluntaris.
- Dos estudiants que havien entregat totes les activitats teòriques i pràctiques i havien realitzat molts exercicis voluntaris.

Gràcies a la transcripció i codificació de les entrevistes vam poder categoritzar les dades obtingudes dels estudiants (veure annex 15). La informació recollida comprenia una valoració de l'ús dels materials didàctics, els avantatges i desavantatges dels materials didàctics textuals i multimèdia i els recursos multimèdia així com aspectes sobre principis d'aprenentatge multimèdia, i també una valoració sobre les preferències dels estudiants i les diferents fases de l'estudi.

8.7.3. Proves d'avaluació

Un tercer instrument de mesura són les proves d'avaluació. El resultat d'aquestes són el producte d'aprenentatge fruit de la lectura dels materials didàctics, la realització d'exercicis voluntaris i l'intercanvi de coneixements al fòrum de l'assignatura. Són de caràcter obligatori i tenen dues dimensions, una d'índole teòrica i l'altra de caire pràctic. En aquest experiment els estudiants van realitzar activitats teòriques i pràctiques de manera individual. La finalitat última d'aquestes proves d'avaluació és conèixer el nivell d'aprenentatge del contingut objecte d'estudi.

En l'assignatura, camp d'aquesta recerca, els estudiants van realitzar tres activitats teòriques i tres de pràctiques vinculades als diferents mòduls que formaven part del material didàctic. L'activitat teòrica 1 (veure annex 16) i l'activitat pràctica 1 (veure annex 17) avaluaven els continguts dels mòduls 1 i 2; l'activitat teòrica 2 (veure annex 18) i l'activitat pràctica 2 (veure annex 19) els coneixements i procediments tractats en els mòduls 3 i 4; i, l'activitat teòrica 3 (veure annex 20) i l'activitat pràctica 3 (veure annex 21) les competències adquirides amb els mòduls 5 i 6. Val a dir que les pràctiques es trobaven estructurades al voltant d'un fil conductor. A la primera pràctica posàvem l'accent en el guió i la formulació de la idea, a la segona en la planificació i a la tercera en la realització d'un clip de vídeo.

Més concretament, l'objectiu de la primera activitat pràctica era formular una idea susceptible de ser expressada mitjançant un clip audiovisual, realitzar el clip i editar-lo posteriorment a tall. L'objectiu de la segona era escollir un tema i planificar la seva realització pensant que la finalitat última era la de construir un clip que inclogués una banda sonora.



Finalment, els objectius de la tercera activitat pràctica eren analitzar l'estil de realització de la producció, treballar la il·luminació del clip, captar correctament el so i sonoritzar el clip de vídeo.

Paral·lelament, l'activitat teòrica 1 avaluava de forma global els continguts dels mòduls 1 i 2, sobre guionització de vídeo i tecnologia de vídeo i constava de 10 preguntes. L'activitat teòrica 2 avaluava els coneixements al voltant del llenguatge audiovisual i la càmera de vídeo digital i estava formada per 8 ítems i l'activitat teòrica 3 avaluava els continguts sobre realització de vídeo i edició de vídeo i es concretava amb 9 qüestions. Les preguntes de totes les tres activitats teòriques eren obertes i tenien la finalitat de recollir els coneixements adquirits sobre edició i producció audiovisual. Qüestionàvem als participants en relació als continguts dels mòduls, els demanàvem visionar clips de vídeo publicats a la xarxa i els formulàvem preguntes al voltant d'aquests sobre els continguts tractats en els mòduls, resoldre situacions hipotètiques, aplicar els coneixements adquirits a noves situacions de pràctica professional, detectar com s'aplicaven els conceptes estudiats a clips de vídeo publicats a la xarxa, etcètera. Preteníem comprovar que l'estudiant havia assimilat i comprès de manera profunda els conceptes fonamentals estudiats en els mòduls didàctics.

L'estudiant una vegada tenia resolta l'activitat teòrica o pràctica publicava un missatge al fòrum de l'aula on incloïa un enllaç que possibilitava la seva visualització a través de *YouTube* en el cas de les activitats pràctiques i un document adjunt en el cas de les activitats teòriques. D'altra banda, era requisit indispensable enviar-ho a la bústia d'Entrega de l'aula per a fer el seu lliurament oficial.

Els resultats de les proves d'avaluació determinaran l'impacte de l'estudi amb materials didàctics textuais, multimèdia o l'elecció entre el format textual i multimèdia en el rendiment acadèmic dels estudiants.

8.8. Procediment

Per tal d'assolir els objectius proposats en aquesta recerca i verificar les hipòtesis formulades vam concretarem una sèrie de fites que determinen en gran mesura el procediment que seguirem. En el següent quadre resumim les fases seguides en aquesta recerca:

Fase	Descripció
Fase 1. Fase preparatòria	Anàlisi de les assignatures del <i>Graduado en Multimedia</i> Selecció de l'assignatura Contacte amb el professor de l'assignatura Selecció de la població
Fase 2. Fase de disseny	Elaboració dels materials didàctics seguint els principis d'aprenentatge multimèdia Elaboració dels recursos multimèdia seguint criteris didàctics Elaboració dels instruments de recollida d'informació: proves d'avaluació, qüestionaris i entrevistes
Fase 3. Fase d'execució	Posada en pràctica: Grup 1: Estudi dels mòduls 1 i 2 amb materials didàctics textuais; estudi dels mòduls 3 i 4 amb materials didàctics multimèdia i estudi dels mòduls 5 i 6 amb materials didàctics textuais i/o multimèdia. Realització d'activitats pràctiques i teòriques. Grup 2: Estudi dels mòduls 1 i 2 amb materials didàctics multimèdia; estudi dels mòduls 3 i 4 amb materials didàctics textuais i estudi dels mòduls 5 i 6 amb materials didàctics textuais i/o multimèdia. Realització d'activitats pràctiques i teòriques. Administració dels qüestionaris i entrevistes
Fase 4. Fase de recollida	Recollida de dades: dades procedents de les proves d'avaluació, qüestionaris i entrevistes
Fase 5. Fase analítica	Anàlisi dels resultats

**Fase 6. Fase
Informativa**

Presentació de les conclusions de la investigació

Taula 19. Fases seguides en la recerca

La primera fase, la preparatòria, que obre el procés, l'iniciarem amb l'anàlisi de les assignatures que s'imparteixen en el *Graduado en Multimedia* per tal d'identificar-ne una que fos l'objecte d'estudi. L'assignatura *Producción y edición de vídeo* va ser escollida perquè es tractava d'una matèria obligatòria de primer semestre per a tots els estudiants que cursaven el *Graduado en Multimedia*, i per tant, no tenien cap tipus de preconcepció sobre els materials didàctics. Tanmateix, s'hi matriculaven estudiants de totes les especialitats amb experiència prèvia o no amb la producció i edició de vídeo. Així s'hi aplegaven estudiants amb diferents tipus de perfils i/o experiència. Alhora aquesta assignatura disposava de dos aules i del mateix professor, aspectes importants per la nostra recerca.

Posteriorment, iniciarem el contacte i mantinguérem reunions amb el professor de l'assignatura. Acordarem dur a terme els experiments durant tot el semestre. És important destacar que les activitats pràctiques i teòriques que desenvoluparen els estudiants formaven part de l'avaluació contínua de l'assignatura i no es va interferir en el seu procés d'ensenyament-aprenentatge. Les dues poblacions, que coincidien amb la configuració que ja tenien com a grup de l'assignatura, actuaren com a grup experimental i control en el transcurs dels experiments.

La fase que segueix a la primera, corresponia a la fase de disseny. L'iniciarem amb l'interès de dissenyar i produir uns materials didàctics electrònics sobre producció i edició de vídeo digital seguint els principis d'aprenentatge multimèdia. Val a dir que els recursos multimèdia vam dissenyar-los seguint criteris didàctics. Alhora, vam dissenyar els instruments necessaris que ens van permetre recollir la informació necessària pels nostres objectius de recerca: les proves d'avaluació, els qüestionaris de satisfacció que demanàvem als estudiants que responguessin i el guió de l'entrevista semiestructurada dirigida a una mostra teòrica d'estudiants.

La tercera fase corresponia a l'execució de l'experiment que es basava en l'estudi de sis mòduls didàctics amb format textual i multimèdia i la realització d'activitats obligatòries - tres pràctiques i tres teòriques - . Als dos grups els presentàrem unes instruccions generals, la metodologia a seguir al llarg del semestre i els concretàrem el model d'avaluació. Abans d'iniciar l'experiment, els estudiants van ser informats de l'objectiu i el contingut de l'experiència i tots van acceptar participar-hi de manera voluntària. Els tres experiments comportaven un conjunt d'accions que s'integraven i complementaven l'aprenentatge dels estudiants i que respectava al màxim les condicions habituals de la seva activitat universitària. Convé dir que el professor era aliè a la recerca i no va haver-hi cap repercussió en les qualificacions de les activitats obligatòries, de manera que cap estudiant es va veure perjudicat per participar o no en els experiments. Durant el desenvolupament d'aquests vam fer un seguiment diari de l'aula per verificar que no es produïa cap situació que entorpia la bondat de les dades obtingudes.

En aquesta fase els estudiants accedien al material d'estudi que es trobava ubicat a l'espai de recursos de l'aula virtual. El grup 1 disposava dels mòduls 1 i 2 textuais, els mòduls 3 i 4 multimèdia i els mòduls 5 i 6 amb els dos formats, textual i multimèdia. Contràriament, el grup 2 tenia al seu abast els mòduls 1 i 2 multimèdia, els mòduls 3 i 4 textuais i els mòduls 5 i 6, a l'igual que l'aula 1, amb versió textual i multimèdia.

Un resum de la disposició dels material en funció de l'aula en què es trobaven els estudiants apareix a la següent taula:

Mòduls	Grup 1	Grup 2
Mòduls 1 i 2	Material didàctic textual	Material didàctic multimèdia
Mòduls 3 i 4	Material didàctic multimèdia	Material didàctic textual
Mòduls 5 i 6	Material didàctic textual	Material didàctic textual
	Material didàctic multimèdia	Material didàctic multimèdia

Taula 20. Disposició dels materials didàctics en funció de l'aula

Els continguts didàctics eren idèntics en els dos materials, l'únic que variava era el format. Un era exclusivament textual i l'altre incloïa a banda del text, recursos multimèdia i estava dissenyat basant-se amb els principis d'aprenentatge multimèdia. El professor i l'avaluador era el mateix per als dos grups objecte d'investigació.

Els estudiants disposaven d'un mes lectiu per a l'estudi del material didàctic dels mòduls 1 i 2 i per la realització de les activitats obligatòries teòrica 1 i pràctica 1. El consultor paütava setmanalment la lectura del material didàctic. Les activitats d'avaluació obligatòries es publicaven al taulell del professor abans d'iniciar l'estudi dels mòduls. Les mateixes condicions es donaren pels mòduls 3 i 4. En el cas dels mòduls 5 i 6, tant el grup 1 com el grup 2 tenien al seu abast les dues versions, el material didàctic textual i el material didàctic multimèdia. Cada estudiant podia escollir el format amb el que volia fer la primera lectura, l'estudi pròpiament, el reforç d'alguns conceptes i el repàs de continguts. A l'igual que en els quatre primers mòduls, van disposar d'un mes per a l'estudi dels dos darrers mòduls i l'elaboració de l'activitat pràctica 3 i teòrica 3. A l'activitat teòrica 3 els demanàrem quin material didàctic havien emprat per l'estudi i en quin moment de la fase d'estudi havien utilitzat els materials didàctics textuais i en quin altre els materials didàctics multimèdia.

Les qualificacions de cada activitat pràctica i teòrica es publicaven una setmana després d'haver-les lliurat al Registre d'Avaluació Continua (RAC) del campus virtual. Paral·lelament, rebien a la seva bústia personal un missatge amb feedback personalitzat.

A l'acabar cada experiment, els enviàrem un qüestionari electrònic a la seva bústia de correu electrònic del campus virtual per valorar la seva experiència d'aprenentatge. Van respondre un total de tres qüestionaris de satisfacció. Al finalitzar el semestre acadèmic, 12 estudiants van participar de manera voluntària a una entrevista telefònica. Els estudiants seleccionats formaven part d'una mostra teòrica tal i com hem comentat anteriorment.

A continuació presentem un resum de les activitats dels estudiants associades a cada mòdul didàctic:

Grup	Mòduls	Activitat Pràctica i Teòrica	Qüestionari
Grup 1	Mòduls 1 i 2	Pràctica 1 i Teòrica 1	Qüestionari sobre els materials didàctics textuais
Grup 2	Mòduls 1 i 2	Pràctica 1 i Teòrica 1	Qüestionari sobre els materials didàctics multimèdia
Grup 1	Mòduls 3 i 4	Pràctica 2 i Teòrica 2	Qüestionari sobre els materials didàctics multimèdia
Grup 2	Mòduls 3 i 4	Pràctica 2 i Teòrica 2	Qüestionari sobre els materials didàctics textuais
Grup 1	Mòduls 5 i 6	Pràctica 3 i Teòrica 3	Qüestionari sobre els materials didàctics textuais i/o multimèdia
Grup 2	Mòduls 5 i 6	Pràctica 3 i Teòrica 3	Qüestionari sobre els materials didàctics textuais i/o multimèdia
Entrevistes semiestructurades i focalitzades a una mostra teòrica			

Taula 21. Activitats dels estudiants associades als mòduls didàctics

Un cop recollides totes les dades iniciarem la cinquena fase, la fase analítica. En aquesta analitzarem les dades obtingudes per tal d'observar les diferències en l'efectivitat de l'aprenentatge i la satisfacció en funció del tipus de material didàctic rebut. Els resultats dels productes d'aprenentatge, és a dir, les qualificacions de les activitats pràctiques i teòriques de tots els estudiants, les respostes als qüestionaris de satisfacció i el registre electrònic de les entrevistes telefòniques van ser organitzats per a preparar-ho pel posterior anàlisi. Les dades quantitatives vam treballar-les amb el paquet estadístic SPSS i les dades qualitatives vam transcriure-les i codificar-les per a poder ser categoritzades. En la mesura que els diferents resultats permetin confirmar la hipòtesi formulada, podrem afirmar que els materials didàctics multimèdia tenen una incidència en l'aprenentatge i satisfacció dels estudiants *online* de Multimèdia.

L'última fase, la informativa, recull les conclusions fruit de la investigació.

8.9. Anàlisi de resultats

A l'hora de presentar els resultats obtinguts en aquest experiment, ens ha semblat oportú, per tal de facilitar la comprensió de les dades, agrupar-les en funció dels elements d'anàlisi. Introduir en primer lloc el rendiment acadèmic, en segon lloc la satisfacció dels estudiants, i per últim presentar l'experiència d'aprenentatge dels estudiants.

Dins de cada element d'anàlisi especificarem les variables considerades, la hipòtesi d'investigació que pretenem acceptar o refutar, els instruments de mesura emprats i els resultats obtinguts.

Presentem a continuació de manera detallada cada un d'aquests aspectes i exposem els resultats més rellevants.

8.9.1. Rendiment acadèmic

L'anàlisi del rendiment acadèmic d'aquest experiment es du a terme a partir de les qualificacions obtingudes en les activitats 1, 2 i 3. Cada activitat consta d'un exercici pràctic i teòric, tots dos de caire obligatori.

Els resultats obtinguts del rendiment acadèmic ens serviran per acceptar o refutar la primera hipòtesi d'investigació que afirma que en un entorn virtual d'aprenentatge quan els materials didàctics es basen en els principis d'aprenentatge multimèdia s'aconsegueixen millors resultats en termes de rendiment acadèmic.

Per dur a terme l'anàlisi de les dades provinents del rendiment acadèmic, comparem els resultats acadèmics de les activitats mitjançant el test d'hipòtesi. Per saber quin tipus de test fer servir, prèviament hem de comprovar la normalitat de les dades.

Per aquesta comprovació hem fet ús de la prova de *Lilliefors*. El resultat d'aquesta ens confirma que les dades no segueixen una distribució normal (veure annex 22), amb un nivell

de confiança del 95%. Per tant, compararem les distribucions dels dos grups utilitzant el test de Xi-quadrat de dues mostres. La hipòtesi nul·la d'aquest test és suposar que les distribucions de les qualificacions i la variable escollida (per exemple, grup 1 vs grup 2, textual vs multimèdia, en general, X vs Y) són independents, és a dir, que la distribució de qualificacions no depèn del valor de la variable escollida. En cas de refutar la hipòtesi nul·la, estudiarem el valor de la mitjana aritmètica de cada distribució per saber quina tendeix cap a una qualificació alta.

Resultats acadèmics Grup 1 i Grup 2

En primer lloc comparem els resultats acadèmics obtinguts pel **grup 1 i grup 2**. En aquesta comparació tenim en compte els resultats de les tres activitats. Segons el test de Xi-quadrat podem afirmar que trobem diferències significatives ($p=0'0003$) entre el grup 1 i el grup 2. El grup 2 ($8'62\pm 0'15$) té un rendiment superior al grup 1 ($8'23\pm 0'19$). En la figura 64 observem com es distribueixen les qualificacions dels estudiants del grup 1 i 2 d'una escala de 5 a 10.

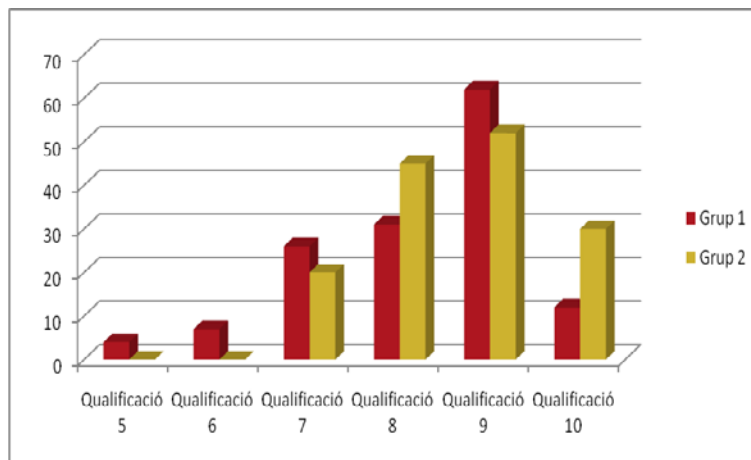


Figura 64. Distribució de les qualificacions acadèmiques dels grups 1 i 2

Resultats acadèmics Grup 1

Passem a analitzar els resultats obtinguts en el grup 1 on comparem els resultats obtinguts en les diferents activitats. Primerament comparem els resultats acadèmics de **l'activitat 1** realitzada amb material didàctic **textual** ($7'92 \pm 0'34$) amb **l'activitat 2** elaborada amb materials didàctics **multimèdia** ($8'31 \pm 0'31$). Segons el test de Xi-quadrat no trobem diferències significatives ($p=0'1097$) entre les dues activitats. En la figura 65 podem observar com es distribueixen les qualificacions dels estudiants de l'activitat 1 i 2 d'una escala de 5 a 10.

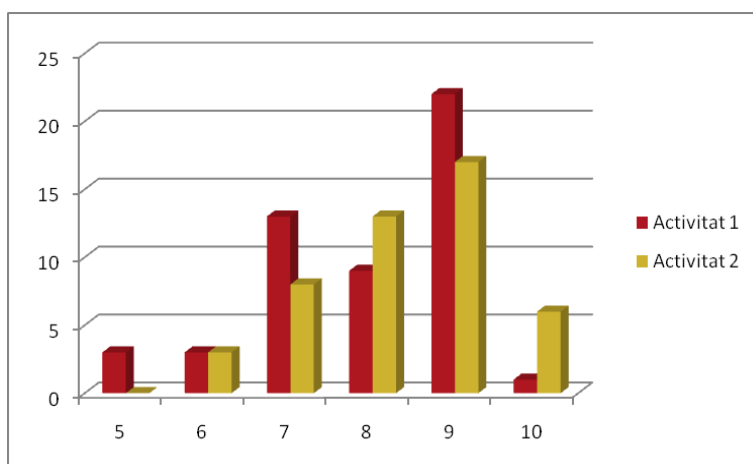


Figura 65. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats 1 i 2 del grup 1

El mateix succeeix quan comparem el rendiment acadèmic de **l'activitat 1**, resolta a partir del material **textual** ($7'92 \pm 0'34$) amb **l'activitat 3** quan l'estudiant tenia al seu abast les dues versions del material didàctic, **textual i multimèdia** ($8'52 \pm 0'31$) i podia escollir qualsevol dels dos formats. Segons el test de Xi-quadrat no trobem diferències significatives ($p=0'1693$) entre els resultats de les dues activitats. En la figura 66 observem els seus comportaments.

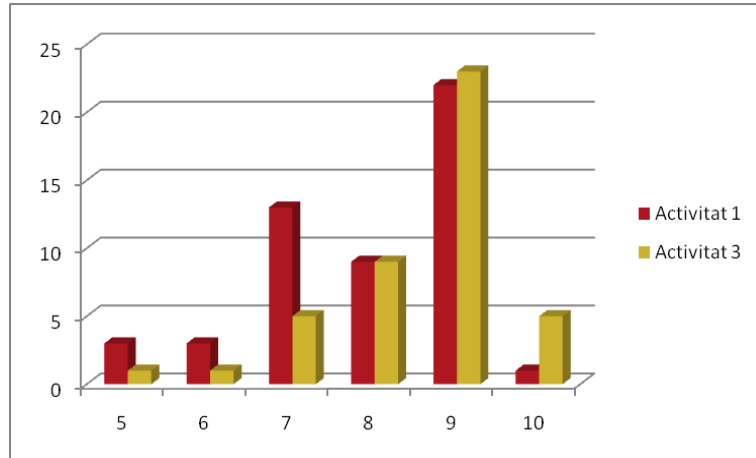


Figura 66. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats 1 i 3 del grup 1

El mateix cas es dona si comparem els resultats acadèmics de **l'activitat 2** resolta amb materials didàctics **multimèdia** ($8'31 \pm 0'31$) amb **l'activitat 3** elaborada amb materials didàctics **textuals i/o multimèdia** ($8'52 \pm 0'31$), no trobem diferències significatives ($p=0'5048$) segons el test de Xi-quadrat. En la següent figura veiem com es distribueixen les qualificacions acadèmiques dels estudiants de les activitats 2 i 3.

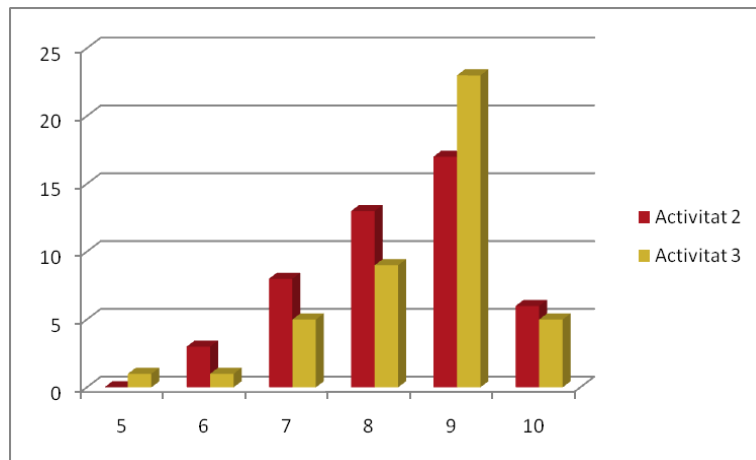


Figura 67. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats 2 i 3 del grup 1

Resultats acadèmics Grup 2

Els resultats obtinguts en el grup 1 es reafirmen en el grup 2 que té el mateix comportament excepte en un dels casos. Així, si comparem el rendiment acadèmic de **l'activitat 1** resolta a través de material **multimèdia** ($8'40 \pm 0'27$) amb **l'activitat 2** elaborada a partir de material **textual** ($8'68 \pm 0'24$), segons el test de Xi-quadrat no trobem diferències significatives ($p=0'1213$). En la següent figura mostrem la distribució de les notes obtingudes en l'activitat 1 i 2.

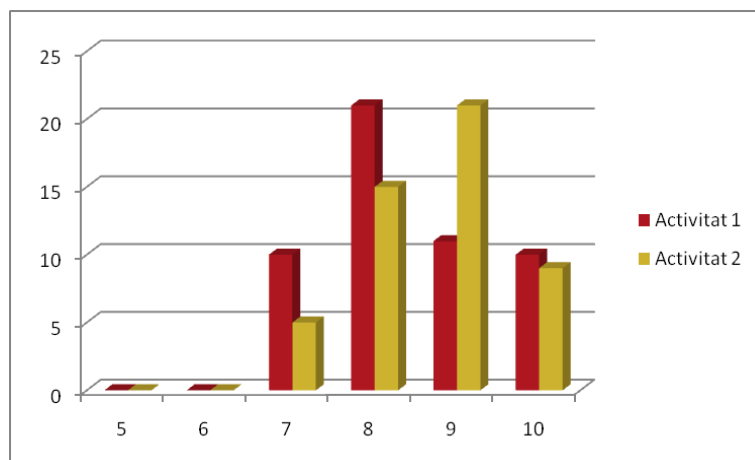


Figura 68. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats 1 i 2 del grup 2

Ara bé, trobem diferències significatives ($p=0'0340$) a partir del test de Xi-quadrat entre el rendiment acadèmic de **l'activitat 1** efectuada amb material didàctic **multimèdia** ($8'40 \pm 0'27$) i **l'activitat 3** quan l'estudiant disposa de les dues versions dels materials, **textual i multimèdia** ($8'82 \pm 0'27$). La mitjana aritmètica de les dues distribucions ens mostra que el rendiment acadèmic és superior quan l'estudiant pot triar el material amb què estudiar. Si observem la figura 69 podem veure que les qualificacions de l'activitat 3 tendeixen cap a una nota més alta.

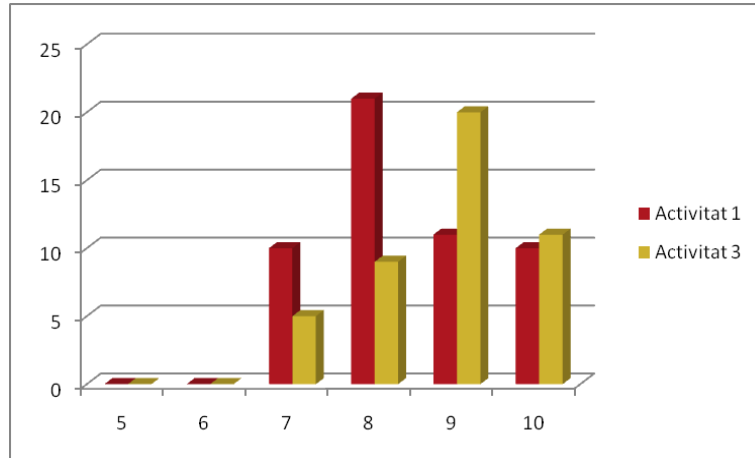


Figura 69. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats 1 i 3 del grup 2

Entre el rendiment acadèmic de **l'activitat 2** resolta a partir de material **textual** ($8'68 \pm 0'24$), i **l'activitat 3**, elaborada amb material didàctic **multimèdia i/o textual** ($8'82 \pm 0'27$) no trobem diferències significatives ($p=0'6903$) segons el test de Xi-quadrat. En la figura 70 observem la distribució de les dues activitats.

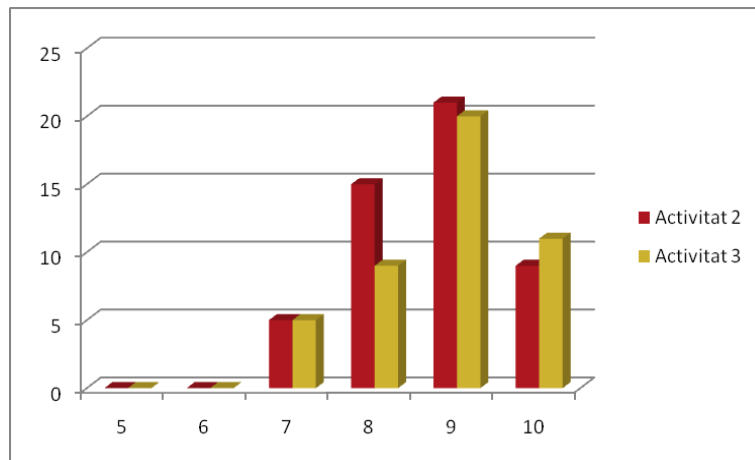


Figura 70. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats 2 i 3 del grup 2

Finalment, a **l'activitat 3** vam demanar als estudiants que indiquessin quin material havien emprat per l'estudi, si havien utilitzar exclusivament el material textual, el multimèdia o ambdós. Dels 43 estudiants del grup 1 i 2 que van respondre, 14 estudiants només van fer ús

del material textual, 13 van estudiar únicament amb el material multimèdia i 16 van utilitzar les dues versions, textual i multimèdia.

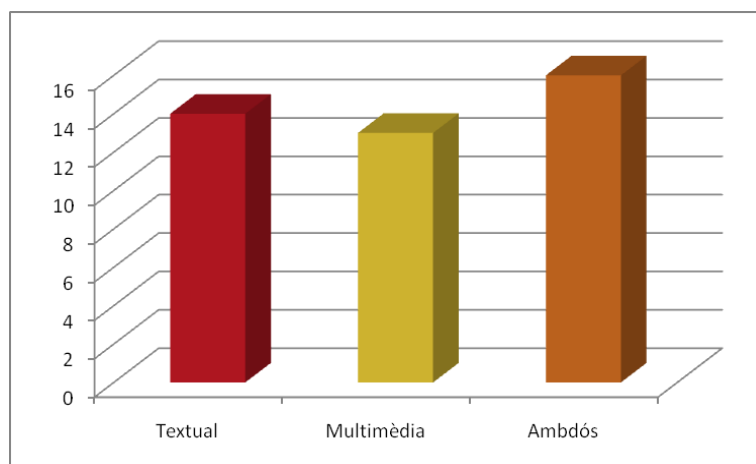


Figura 71. Nombre d'estudiants que van estudiar amb textual, multimèdia o ambdós formats

Resultats acadèmics d'activitats resoltes pels grups 1 i 2 amb material didàctic textual, multimèdia i textual i/o multimèdia

Seguidament analitzem el conjunt de resultats provinents de les activitats 1 i 2 fetes amb **materials textuels** ($8'29 \pm 0'22$) *versus* les elaborades amb **material multimèdia** ($8'36 \pm 0'20$) pels grups 1 i 2. Segons el test de Xi-quadrat no trobem diferències significatives entre les dues distribucions ($p=0'0991$). En la figura 72 podem veure com es distribueixen les qualificacions dels estudiants en funció del tipus de material textual o multimèdia amb què van estudiar.

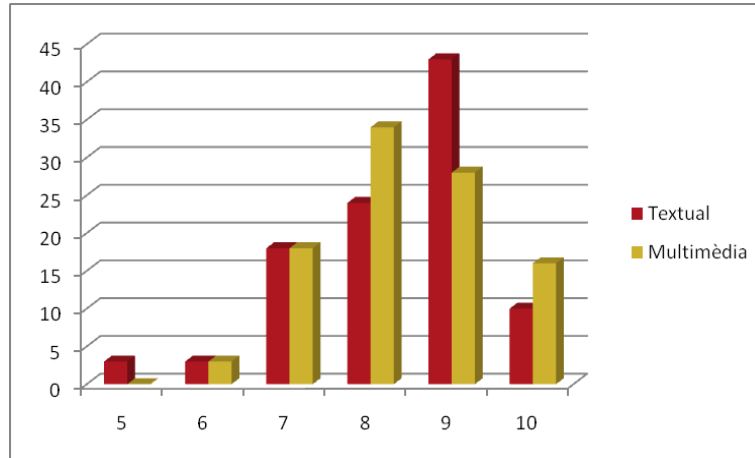


Figura 72. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats 1 i 2 realitzades amb material textual o multimèdia

Igualment succeeix quan comparem els resultats de les activitats realitzades pels dos grups amb **material textual** ($8'29 \pm 0'22$) envers les qualificacions de les activitats que estan fetes quan l'estudiant tenia l'opció **d'elecció** ($8'67 \pm 0'20$) dels dos materials. No hi trobem diferències significatives ($p=0'3269$) segons el test de Xi-quadrat. Aquest resultat és coincident amb els resultats anteriorment presentats tant en el grup 1 com en el grup 2. En la següent gràfica podem observar el comportament de les dues mostres.

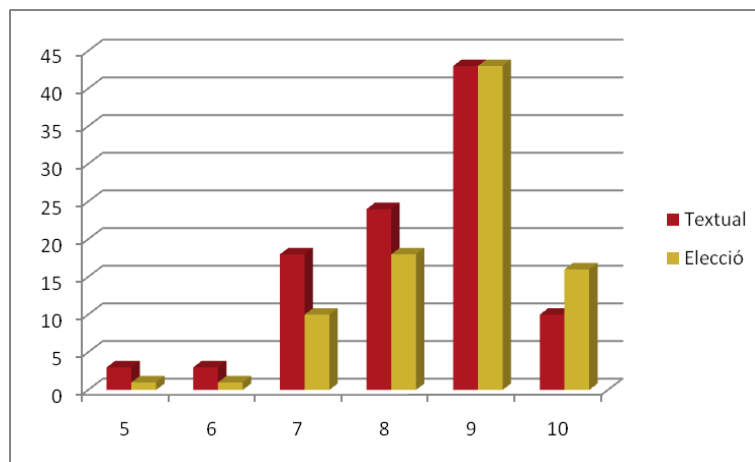


Figura 73. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats realitzades amb material textual o textual i/o multimèdia

Ara bé, segons el test de Xi-quadrat trobem diferències significatives ($p=0'0364$) entre els resultats que provenen de les activitats teòriques i pràctiques dels grups 1 i 2 resoltes amb **materials didàctics multimèdia** enfront d'aquelles qualificacions d'activitats elaborades quan l'estudiant disposava de les **dues versions dels materials**, textual i multimèdia. Obtenim millors resultats quan l'estudiant té l'opció d'escollir entre ambdós materials ($8'67\pm 0'20$) que quan només disposa de la versió multimèdia ($8'36\pm 0'20$). Reafirmem el resultat anterior del grup 2. El rendiment acadèmic dels estudiants millora quan disposen dels dos materials. En la següent figura observem que la distribució en què l'estudiant té l'opció d'escollir els dos materials té una tendència cap a la dreta on es troben les notes més altes.

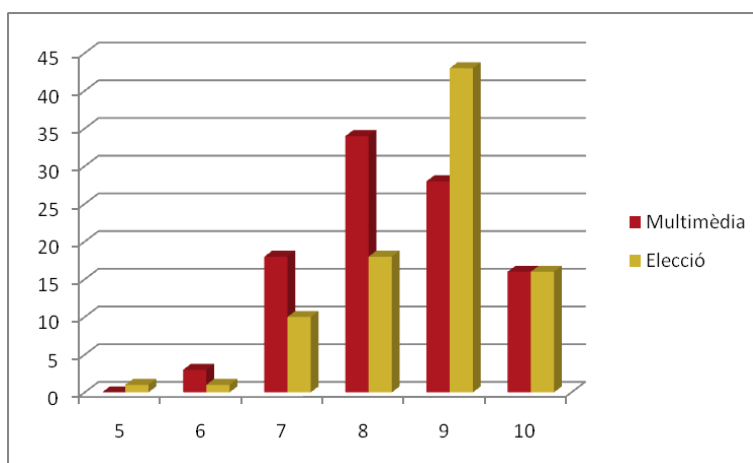


Figura 74. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats realitzades amb material multimèdia o textual i/o multimèdia

Resultats acadèmics de l'activitat pràctica i teòrica 1 i 2 amb material didàctic textual o multimèdia dels grups 1 i 2

A continuació comparem els resultats de l'**activitat pràctica 1 i 2** realitzada amb materials didàctics **textuals** ($7'94\pm 0'34$) versus **multimèdia** ($8'18\pm 0'30$). Segons el test de Xi-quadrat no trobem diferències significatives entre les dues distribucions ($p=0'4609$). En la figura 75 podem observar la distribució de les qualificacions acadèmiques dels estudiants de l'activitat pràctica en funció del material didàctic que han emprat pel seu estudi.

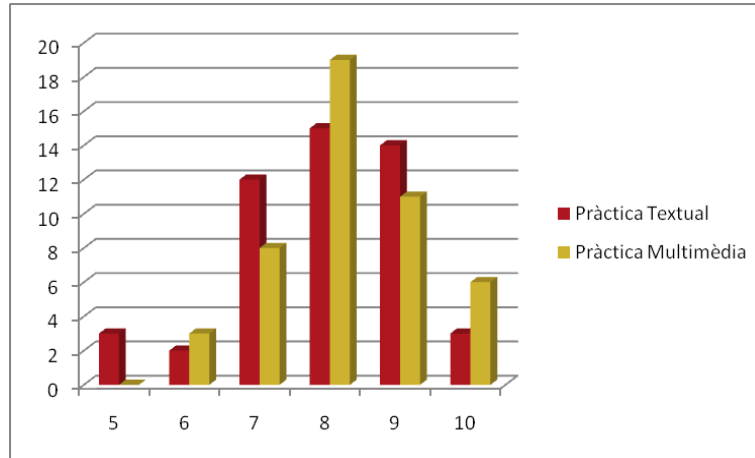


Figura 75. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats pràctiques realitzades amb material textual o multimèdia

Tampoc no trobem diferències significatives ($p=0'0973$) entre els resultats de les **activitats teòriques 1 i 2** produïdes amb **material textual** ($8'64\pm 0'25$) i les efectuades amb **material multimèdia** ($8'54\pm 0'28$) segons el test de Xi-quadrat. En la figura 76 observem el comportament de les qualificacions dels estudiants quan realitzen un exercici teòric amb un material didàctic textual o multimèdia.

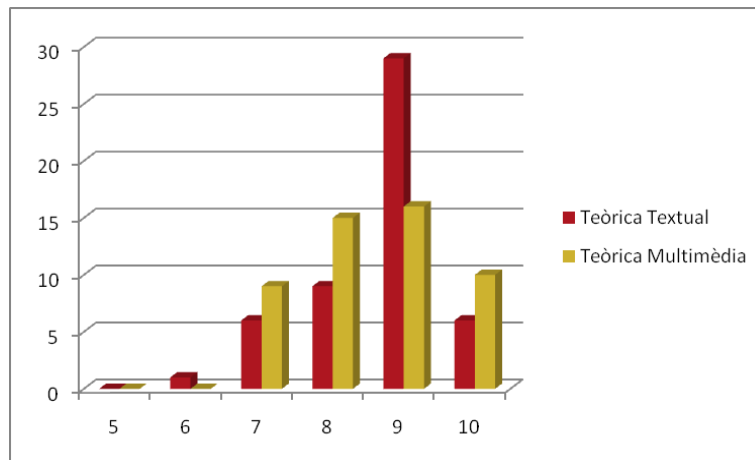


Figura 76. Distribució de les qualificacions acadèmiques de les activitats teòriques realitzades amb material textual o multimèdia



Resultats acadèmics de les activitats 1 i 2 amb material didàctic textual o multimèdia

Passem a continuació a analitzar la comparació entre els resultats de **l'activitat 1** (teòrica i pràctica) realitzada a partir de recursos **textuals** amb la mateixa activitat resolta amb materials **multimèdia**. Segons el test de Xi-quadrat podem afirmar que trobem diferències significatives entre les dues distribucions ($p=0'0004$). La mitjana de les qualificacions de l'activitat 1 realitzada amb material textual és de $7'92\pm 0'34$ i les fetes a partir de la versió multimèdia és de $8'40\pm 0'27$.

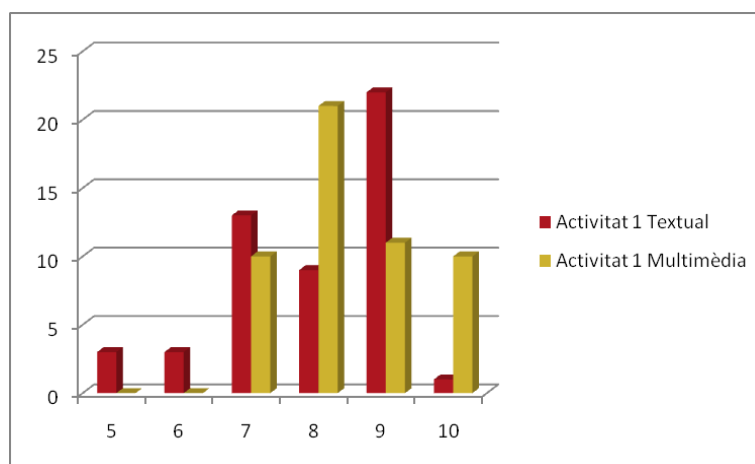


Figura 77. Distribució de les qualificacions acadèmiques de l'activitat 1 realitzada amb material textual o multimèdia

En canvi, en els resultats de **l'activitat 2** ja sigui resolta amb material didàctic **textual** ($8'68\pm 0'24$) o **multimèdia** ($8'31\pm 0'31$) no trobem diferències significatives entre els dos grups ($p=0'3119$) segons el test de Xi-quadrat. No obstant això, convé dir que aquest resultat pot explicar-se pel fet que el grup 2 té un rendiment superior i és qui ha realitzat l'activitat amb material textual.

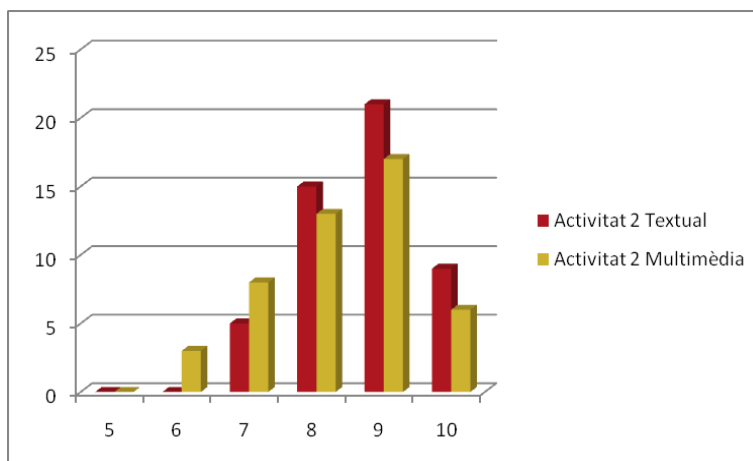


Figura 78. Distribució de les qualificacions acadèmiques de l'activitat 2 realitzada amb material textual o multimèdia

Resultats acadèmics de la pràctica 1 i 2 i teòrica 1 i 2 amb material didàctic textual o multimèdia

Finalment presentem els resultats obtinguts en la pràctica 1, pràctica 2, teòrica 1 i teòrica 2.

En les qualificacions obtingudes en la **pràctica 1** trobem diferències significatives ($p=0'0137$) segons el test de Xi-quadrat entre si estudien amb materials didàctics **textuals** ($7'32\pm 0'48$) o **multimèdia** ($8'46\pm 0'34$). En la figura 79 observem que el grup que va realitzar la pràctica 1 amb recursos multimèdia la seva distribució tendeix cap a una qualificació alta.

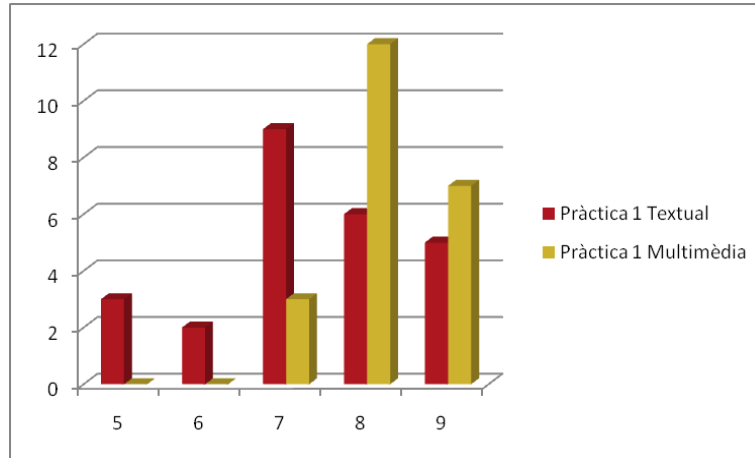


Figura 79. Distribució de les qualificacions acadèmiques de la pràctica 1 realitzada amb material textual o multimèdia

També en la **pràctica 2** trobem diferències significatives ($p=0'0277$) segons el test de Xi-quadrat en el rendiment acadèmic quan s'estudia amb recursos didàctics **textuals** ($7'86\pm 0'48$) o **multimèdia** ($8'56\pm 0'35$). S'obtenen millors resultats acadèmics quan es disposa de materials didàctics multimèdia.

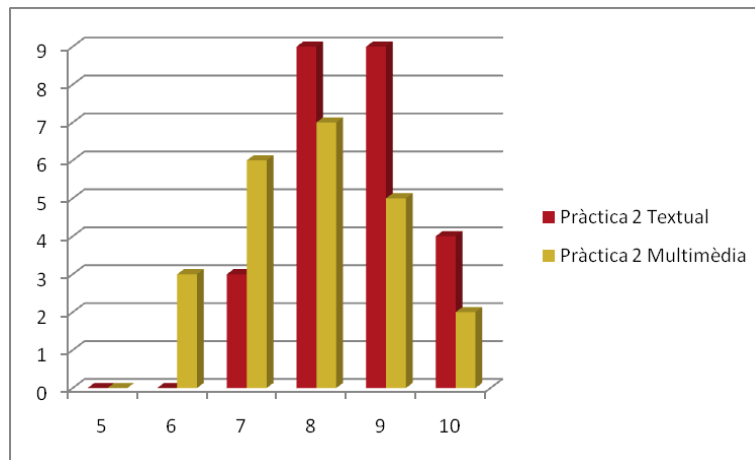


Figura 80. Distribució de les qualificacions acadèmiques de la pràctica 2 realitzada amb material textual o multimèdia

En els resultats de la **teòrica 1** trobem diferències significatives ($p=0'0024$) segons el test de Xi-quadrat entre els estudiants quan han disposat de material **textuals** enfront dels **multimèdia**. Els qui han estudiat amb la versió textual ($8'50\pm 0'36$) obtenen millors qualificacions que els qui ho han fet amb la multimèdia ($8'34\pm 0'43$). En la figura 81 podem observar com la distribució de les qualificacions de l'exercici teòric 1 resolt amb material didàctic textual té una tendència cap a una nota alta.

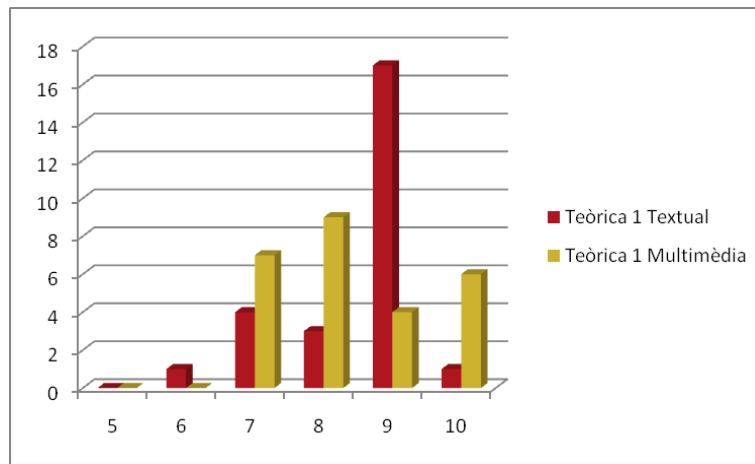


Figura 81. Distribució de les qualificacions acadèmiques de la teòrica 1 realitzada amb material textual o multimèdia

En canvi, en els resultats acadèmics de la **teòrica 2** no trobem diferències significatives ($p=0'9929$) entre els materials didàctics multimèdia ($8'75\pm 0'33$) i textuals ($8'80\pm 0'33$) segons el test de Xi-quadrat. Com podem observar en la figura 82, les dues distribucions són pràcticament idèntiques.



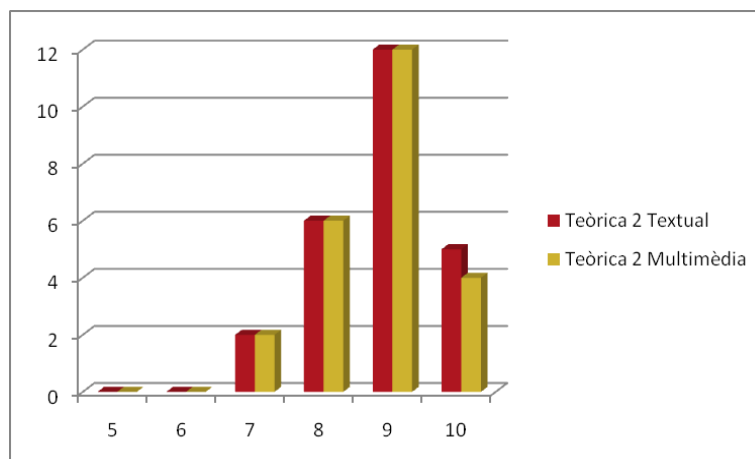


Figura 82. Distribució de les qualificacions acadèmiques de la teòrica 2 realitzada amb material textual o multimèdia

Resultats finals

A tall de resum podem afirmar que els grups 1 i 2 tot i tenir aquest últim un rendiment acadèmic superior presenten el mateix comportament excepte en un cas. En el grup 2, trobem diferències significatives amb els resultats acadèmics entre l'activitat resolta amb material multimèdia i l'activitat elaborada quan l'estudiant disposa de les dues versions, la textual i la multimèdia. El mateix succeeix quan fem l'anàlisi dels resultats de totes les activitats teòriques i pràctiques del grup 1 i 2 efectuades amb recursos multimèdia enfront d'aquelles qualificacions d'activitats elaborades quan l'estudiant tenia al seu abast els dos formats del material, textual i multimèdia. En ambdós casos, el rendiment acadèmic de l'estudiant millora quan a més de disposar dels materials didàctics multimèdia també té a la seva disposició el material textual.

A l'activitat 1, formada per un exercici teòric i pràctic, trobem diferències significatives entre la resolució amb material textual i multimèdia. El rendiment acadèmic és millor quan l'estudiant estudia amb recursos multimèdia.

També trobem diferències significatives entre l'activitat pràctica resolta amb material textual o multimèdia. Aquesta afirmació es confirma amb els resultats obtinguts de la pràctica 1 i 2.

Així, quan l'estudiant resol una activitat pràctica obté millors resultats quan estudia amb material multimèdia que quan ho fa amb el textual.

Contràriament succeeix amb els resultats de l'activitat teòrica 1 on també trobem diferències significatives. El rendiment acadèmic millora quan és elaborada amb material textual.

Amb aquestes dades podem concloure que l'activitat quan és resolta amb material didàctic multimèdia millora, i que els resultats de l'activitat pràctica quan és elaborada amb recursos multimèdia també són superiors. Per acabar, comentar que si l'estudiant a més de disposar del material multimèdia té al seu abast material textual el seu rendiment també s'incrementa.

A partir dels resultats obtinguts del rendiment acadèmic podem acceptar la primera hipòtesi d'investigació que afirma que en un entorn virtual d'aprenentatge quan els materials didàctics es basen en els principis d'aprenentatge multimèdia s'aconsegueixen millors resultats en termes de rendiment acadèmic. Tot i que queda acceptada la hipòtesi d'investigació, a partir dels resultats podríem ampliar-la i afirmar que els resultats milloren encara més quan l'estudiant a més de disposar dels materials didàctics multimèdia també tenen la mateixa versió en format textual.

8.9.2. Satisfacció dels estudiants

Per tal de valorar la satisfacció dels estudiants presentarem en primer lloc l'anàlisi de la satisfacció dels estudiants amb els recursos docents multimèdia enfront dels recursos textuais dels mòduls 1 i 2. Tot seguit, mostrarem el mateix anàlisi dels mòduls 3 i 4. En tercer lloc, exposarem l'anàlisi de la satisfacció global dels estudiants amb els materials didàctics multimèdia *versus* els materials textuais.

A continuació ressenyarem l'anàlisi de la satisfacció amb els materials desenvolupats aplicant els principis d'aprenentatge multimèdia dels mòduls 1 i 2, i seguidament, dels mòduls 3 i 4 (també multimèdia).



Per últim, presentarem l'anàlisi de les preferències dels estudiants a l'hora d'estudiar amb materials didàctics basats en els principis d'aprenentatge multimèdia i els materials textuais.

Amb les dades procedents d'aquests anàlisis pretenem acceptar o refutar la segona hipòtesi d'investigació segons la qual s'espera que en un entorn virtual d'aprenentatge quan els materials didàctics es basen en els principis d'aprenentatge multimèdia s'aconsegueixen millors resultats en termes de satisfacció.

Anàlisi de la satisfacció dels materials didàctics multimèdia versus la satisfacció amb els materials textuais dels mòduls 1 i 2

En primer lloc passem a analitzar la satisfacció dels recursos didàctics multimèdia versus la satisfacció amb els recursos textuais dels mòduls 1 i 2.

Per valorar aquesta satisfacció fem ús de dos qüestionaris: *Valoración de los módulos 1 y 2 de los materiales didácticos multimedia* (veure annex 7) i *Valoración de los módulos 1 y 2 de los materiales didácticos textuales* (veure annex 8). Els estudiants van respondre 6 preguntes de cada un dels qüestionaris. Recordem que els estudiants del grup 1 van respondre el qüestionari sobre els materials didàctics textuais i el grup 2 sobre els materials didàctics multimèdia.

El qüestionari dels mòduls 1 i 2 dels materials didàctics multimèdia el vam enviar a 32 estudiants i en vam recollir 22 respostes. La taxa de resposta va ser d'un 68'75%. El qüestionari dels materials didàctics textuais dels mòduls 1 i 2 el vam trametre a 36 estudiants, dels quals el van respondre 20. L'índex de resposta va ser del 55'55%.

Per dur a terme l'anàlisi d'aquestes dades compararem els resultats obtinguts mitjançant un test d'hipòtesi. Per saber quin tipus de test fer servir, prèviament comprovarem la normalitat de les dades.

Per aquesta comprovació vam fer ús de la prova de *Lilliefors*. El resultat d'aquesta ens confirmava que les dades no seguien una distribució normal (veure annex 23) en tots els casos amb un nivell de confiança del 95%. Per tant, vam comparar les distribucions dels dos grups utilitzant el test d'independència de Xi-quadrat i el test d'hipòtesi no paramètric de *Kolmogorov-Smirnov* de dues mostres. El test d'independència de Xi-quadrat mesura si les distribucions d'opinions depenen ($p > 0.05$) o no ($p < 0.05$) del valor de la variable en qüestió (típicament 'multimèdia' o 'textual') amb un nivell de significança del 95%. El test d'hipòtesi no paramètric de *Kolmogorov-Smirnov* compara les dues mostres senceres (no només la mitja de les mateixes) i dóna una avaluació de la probabilitat de que siguin generades per la mateixa distribució; per resumir les interpretacions, hem pres la decisió de prendre com a mostres significativament diferents aquelles que tenen una probabilitat menor del 5% de ser generades per la mateixa distribució.

Passem a analitzar la comparació entre les dades de satisfacció dels materials didàctics multimèdia i els materials didàctics textuals dels mòduls 1 i 2.

Pel que fa a la primera pregunta els demanàvem la seva opinió sobre la utilitat dels materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1 i 2, segons el test Xi-quadrat no trobem diferències significatives ($p = 0.8450$) entre els recursos multimèdia i textuals. En la següent figura podem observar com es distribueixen les seves respostes.

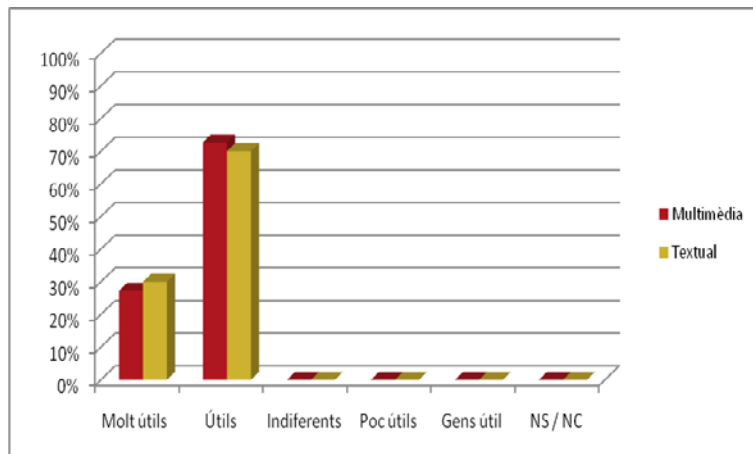


Figura 83. La utilitat dels materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1 i 2

La segona pregunta pretenia indagar si els materials didàctics textuals i multimèdia havien estat adequats per a comprendre els mòduls 1 i 2. A partir del test Xi-quadrat podem afirmar que no trobem diferències significatives entre les dues mostres ($p=0'6570$). A la figura 84 veiem la distribució del grup que va estudiar amb materials didàctics multimèdia i el que ho va fer amb el textual.

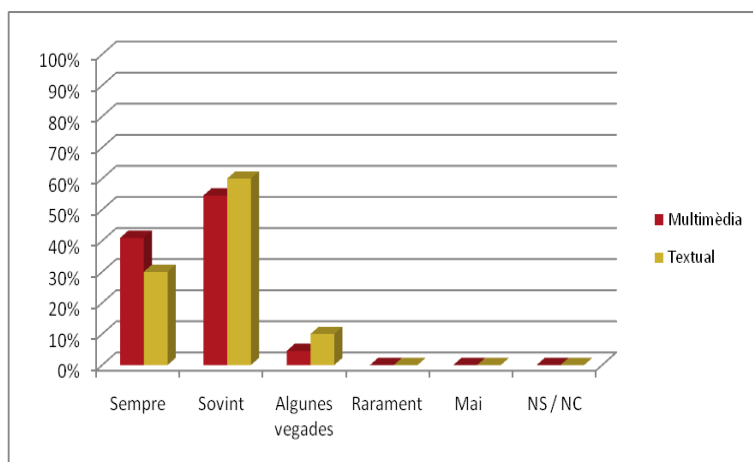


Figura 84. Els materials didàctics multimèdia i textual són adequats per comprendre els mòduls 1 i 2

A continuació els demanàvem si els materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1 i 2 els havien facilitat l'aprenentatge i l'assimilació dels continguts. El test d'hipòtesi Xi-quadrat ens indica que no trobem diferències significatives entre les dues distribucions ($p=0'5380$). En el següent gràfic podem observar que tant els materials didàctics textuals com els multimèdia els han facilitat per igual l'adquisició de coneixements.

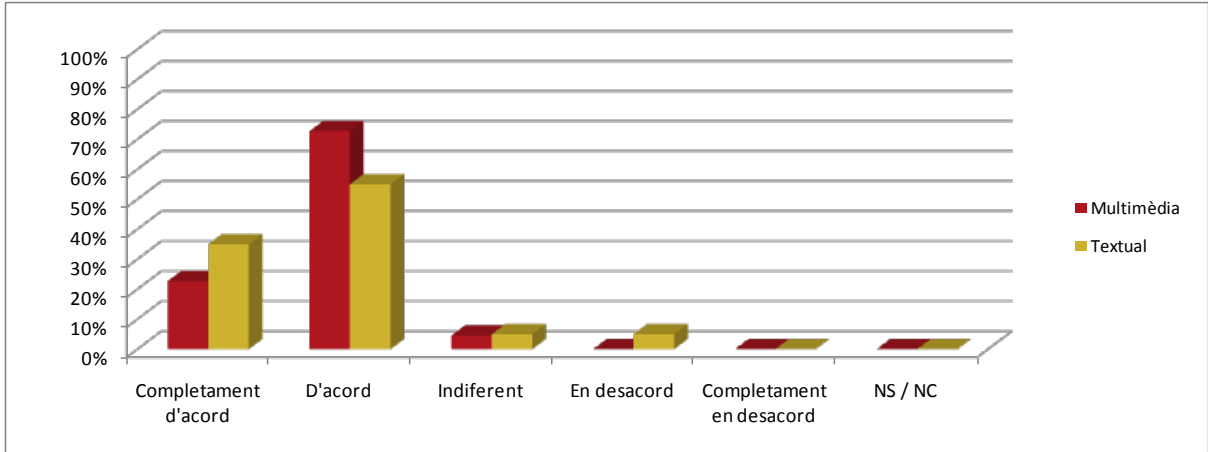


Figura 85. Els materials didàctics textuals i multimèdia dels mòduls 1 i 2 faciliten l'aprenentatge i l'assimilació dels continguts

Seguidament preguntàvem sobre la satisfacció amb els materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1 i 2. A partir del test d'hipòtesi Xi-quadrat podem afirmar que no trobem diferències significatives entre la satisfacció dels dos materials ($p=0'5635$). A la figura 86 veiem que els estudiants que han emprat el material didàctic textual estan igual de satisfets que els quals han estudiat amb multimèdia.

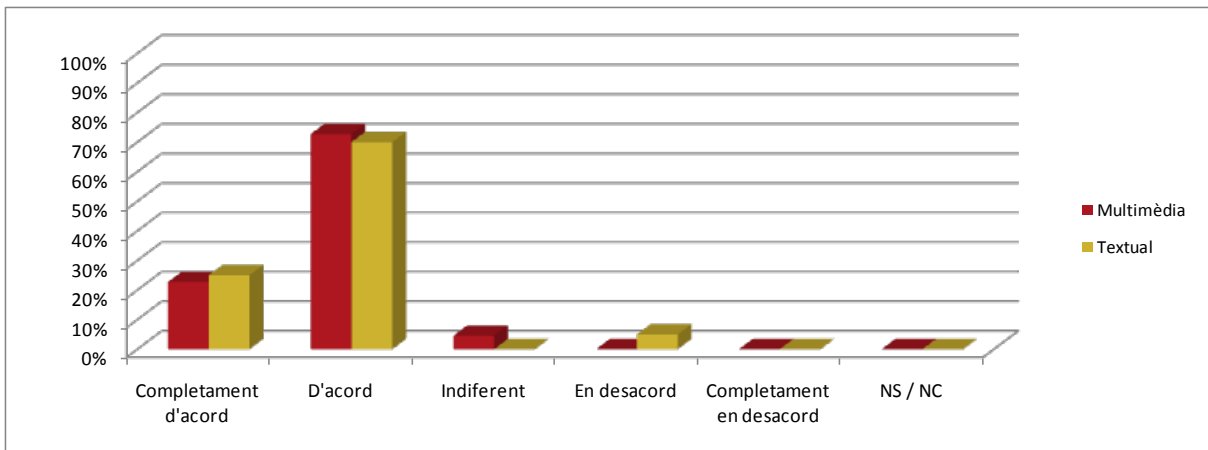


Figura 86. Satisfacció amb els materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1 i 2

També demanàrem als estudiants si els materials didàctics textuals o multimèdia dels mòduls 1 i 2 havien facilitat la realització de l'activitat pràctica i teòrica. A partir del test d'hipòtesi *Kolmogorov-Smirnov* no trobem diferències entre els dos formats ($p=1$). A la figura 87 podem veure que tant els materials didàctics multimèdia com els textuals han facilitat la realització de les activitats.

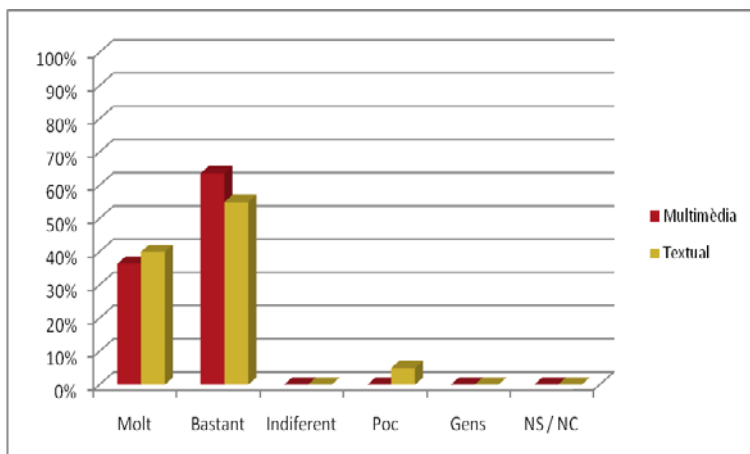


Figura 87. Els materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1 i 2 han facilitat la realització de l'activitat teòrica i pràctica

Per acabar, els estudiants van emetre una valoració global sobre els mòduls 1 i 2 del material didàctic textual i multimèdia, d'1 a 10, sent 1 molt negatiu i 10 molt positiu. Segons el test d'hipòtesi *Kolmogorov-Smirnov* no trobem diferències significatives ($p=0'9883$) entre la valoració dels materials didàctics multimèdia ($8'40\pm 0'44$) i els materials didàctics textuals ($8'05\pm 0'50$).

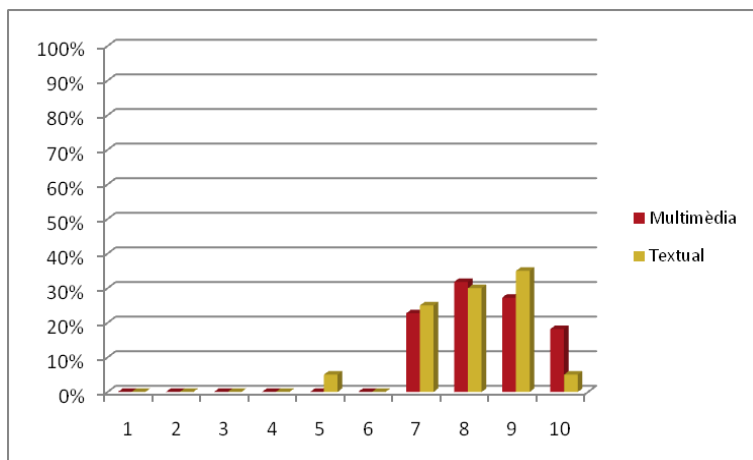


Figura 88. Valoració dels materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1 i 2

Anàlisi de la satisfacció dels materials didàctics multimèdia versus la satisfacció amb els materials textuais dels mòduls 3 i 4

A continuació analitzem la satisfacció dels recursos didàctics multimèdia *versus* la satisfacció amb els recursos textuais dels mòduls 3 i 4.

Per valorar aquesta satisfacció vam emprar les respostes procedents dels següents qüestionaris: *Valoración de los módulos 3 y 4 de los materiales didácticos multimedia* (veure annex 9) i *Valoración de los módulos 3 y 4 de los materiales didácticos textuales* (veure annex 10). Els estudiants van respondre 6 preguntes de cada un dels qüestionaris. Recordem que els estudiants del grup 1 van respondre el qüestionari sobre els materials didàctics multimèdia i el grup 2 sobre els materials didàctics textual.

El qüestionari de valoració dels mòduls 3 i 4 dels materials didàctics multimèdia vam administrar-lo a 32 estudiants, dels quals vam obtindre resposta de 22. L'índex de participació va ser del 68'75%. El qüestionari de valoració dels mòduls 3 i 4 dels materials didàctics textuais vam enviar-lo a 32 persones de les quals 18 van donar resposta, el que ens dóna una taxa de participació del 56'25%.

Tal i com hem procedit l'anterior anàlisi, comprovem la normalitat de les dades a través de la prova de *Lilliefors* (vegeu annex 23) amb un nivell de confiança del 95%. El resultat ens indica que les dades no segueixen una distribució normal, i per aquest motiu, fem ús del test d'hipòtesi Xi-quadrat.

Tot seguit mostrem la comparació de les dades de satisfacció dels materials didàctics multimèdia i els materials didàctics textuais dels mòduls 3 i 4.

Respecte a la pregunta sobre la utilitat dels materials didàctics multimèdia i textuais dels mòduls 3 i 4 per l'aprenentatge, segons el test de Xi-quadrat no trobem diferències significatives entre les dues distribucions ($p=0'3615$). A la figura 89 podem observar que per aprendre són tant útils els materials didàctics textuais com els multimèdia.



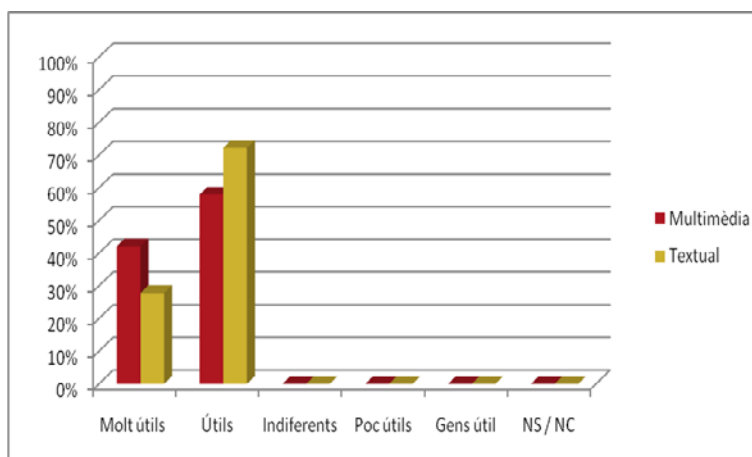


Figura 89. La utilitat dels materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 3 i 4

Seguidament els hi preguntàvem si els materials didàctics multimèdia o textuals havien estat adequats per a comprendre els mòduls 3 i 4. El test Xi-quadrat ens indica que no es troben diferències significatives entre els dos grups ($p=0'1162$). En el següent gràfic podem veure que tant els materials multimèdia com els textuals han estat adients per la comprensió dels mòduls 3 i 4.

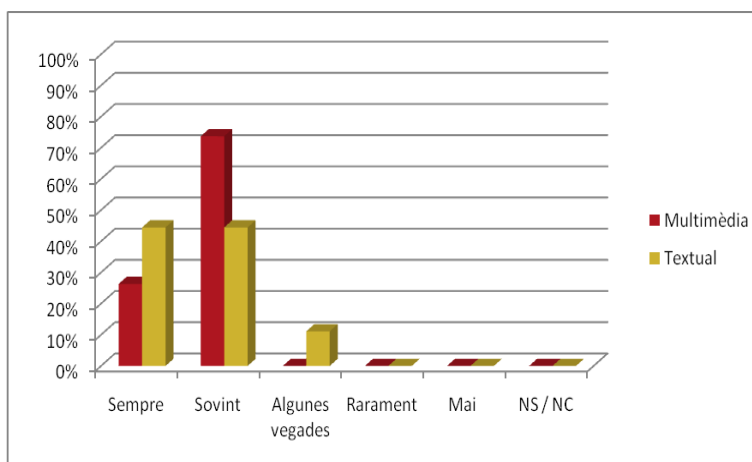


Figura 90. Els materials didàctics multimèdia i textuals són adequats per a comprendre els mòduls 3 i 4

Tanmateix preteníem esbrinar si els materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 3 i 4 havien facilitat als estudiants l'aprenentatge i l'assimilació del contingut. A partir del test Xi-quadrat podem afirmar que no trobem diferències significatives entre les dues distribucions

($p=0'5749$). En la figura 91 podem observar que tant els materials multimèdia com els textuals han facilitat l'aprenentatge.

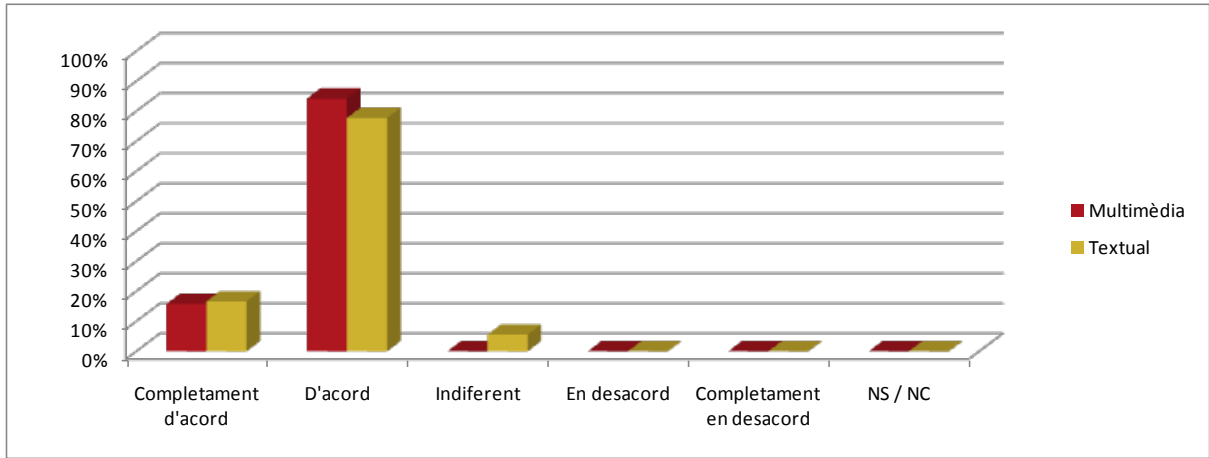


Figura 91. Els materials didàctics i textuals dels mòduls 3 i 4 han facilitat l'aprenentatge i l'assimilació dels continguts

Volíem conèixer també la satisfacció amb els materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 3 i 4. El test Xi-quadrat ens indica que no trobem diferències significatives entre la satisfacció dels dos materials ($p=0'0651$). Tal i com podem observar en la figura següent els estudiants estan igual de satisfets amb un format que amb l'altre.

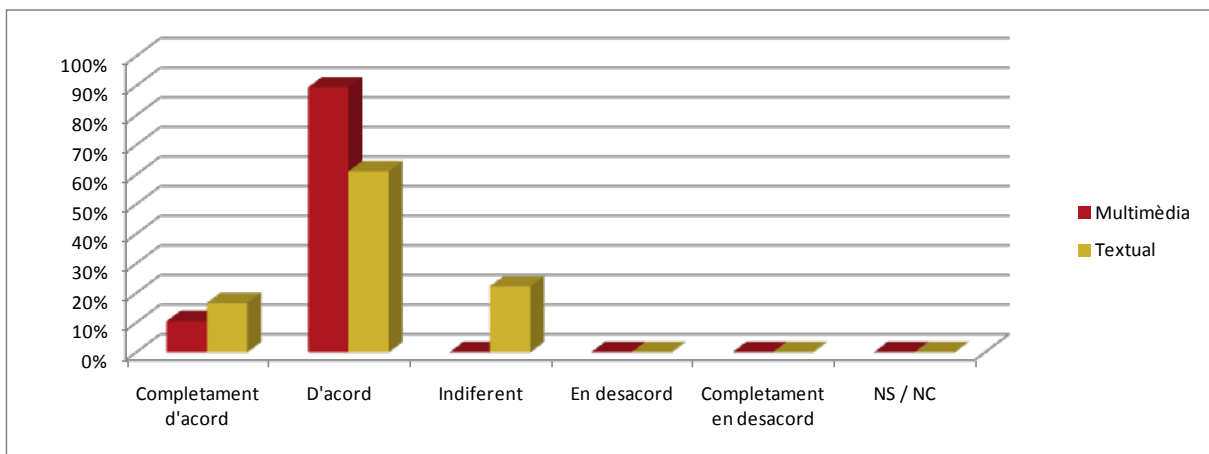


Figura 92. Satisfacció amb els materials didàctics multimèdia i textuals amb els mòduls 3 i 4

Tanmateix volíem indagar si els materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 3 i 4 havien facilitat la realització de les activitats teòriques i pràctiques. A partir del test Xi-quadrat no trobem diferències significatives entre els dos materials ($p=0'6924$). A la figura 93 podem observar com tant els materials didàctics multimèdia com textuals han facilitat l'elaboració de les activitats d'avaluació.

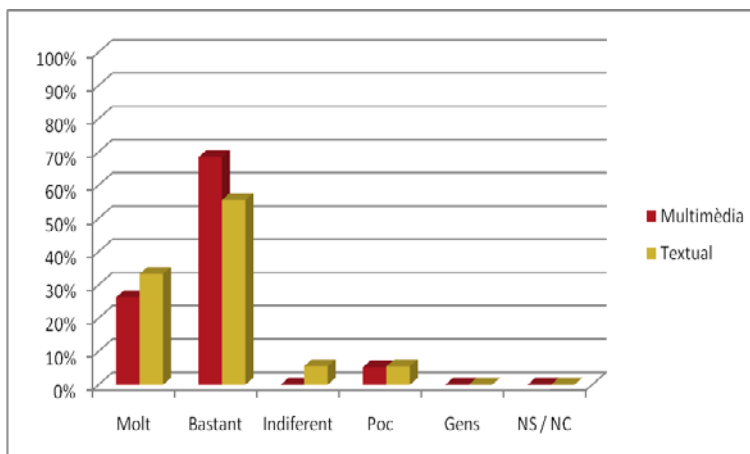


Figura 93. Els materials didàctics i textuals dels mòduls 3 i 4 faciliten la realització de l'activitat teòrica i pràctica

Per acabar vam sol·licitar als estudiants que fessin una valoració sobre els mòduls 3 i 4 dels materials didàctics textuals i multimèdia, d'1 a 10, de molt negatiu a molt positiu. El test d'hipòtesi Xi-quadrat ens indica que trobem diferències significatives ($p=0'0232$) entre la valoració dels materials didàctics multimèdia ($8'36\pm 0'30$) i la valoració dels materials textuals ($7'72\pm 0'58$).

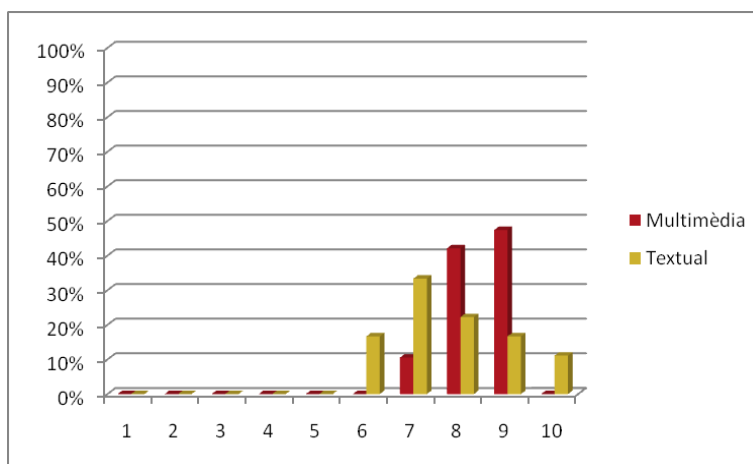


Figura 94. Valoració dels materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 3 i 4

Anàlisi de la satisfacció dels materials didàctics multimèdia versus la satisfacció amb els materials didàctics textuais

Després d'analitzar de manera parcial els mòduls 1-2 i 3-4 passem a analitzar la satisfacció global dels materials didàctics multimèdia versus els materials didàctics textuais. Aquest anàlisi es du a terme a partir de les respostes als següents qüestionaris: *Valoración de los módulos 1 y 2 de los materiales didácticos multimedia* (veure annex 7), *Valoración de los módulos 1 y 2 de los materiales didácticos textuales* (veure annex 8), *Valoración de los módulos 3 y 4 de los materiales didácticos multimedia* (veure annex 9) i *Valoración de los módulos 3 y 4 de los materiales didácticos textuales* (veure annex 10).

Igual que en els anteriors anàlisis, comprovem la normalitat de les dades a través de la prova de *Lilliefors* (vegeu annex 23) amb un nivell de confiança del 95%. El resultat ens dona que es tracta de dades no paramètriques i per aquest motiu fem el test d'hipòtesi Xi-quadrat.

Per tal de valorar la satisfacció dels materials didàctics multimèdia versus la satisfacció amb els materials textuais els estudiants van haver de respondre 6 preguntes dels qüestionaris anteriorment esmentats.

El qüestionari de valoració dels mòduls 1 i 2 dels materials didàctics multimèdia vam enviar-lo a 32 estudiants i en vam recollir 22. La taxa de resposta va ser d'un 68'75%. El qüestionari de valoració dels mòduls 3 i 4 dels materials didàctics multimèdia vam trametre'l a 36 estudiants, dels quals van respondre'l 19. L'índex de resposta va ser del 52'77%. A l'hora de valorar els materials didàctics multimèdia disposem de la resposta de 41 estudiants.

El qüestionari de valoració dels mòduls 1 i 2 dels materials didàctics textuais el vam administrar a 36 estudiants, dels quals vam obtenir resposta de 20. L'índex de resposta va ser del 55'55%. El qüestionari de valoració dels mòduls 3 i 4 dels materials didàctics textuais el vam enviar a 32 persones i van donar-ne resposta 18, el que ens dona una taxa de participació del 56'25%. Per analitzar els materials didàctics textuais ens basem amb l'opinió de 38 estudiants.



Passem a continuació a mostrar els resultats obtinguts.

La primera pregunta volia esbrinar la utilitat dels materials didàctics, és a dir, si els materials didàctics havien estat útils als estudiants per l'aprenentatge. En primer lloc comparem la utilitat dels materials didàctics multimèdia i textuals. Segons el test de Xi-quadrat no trobem diferències significatives entre els dos materials ($p=0'6196$), és a dir, els materials didàctics multimèdia i textuals són igual d'útils. A la figura 95 podem observar com es distribueixen les respostes dels estudiants.

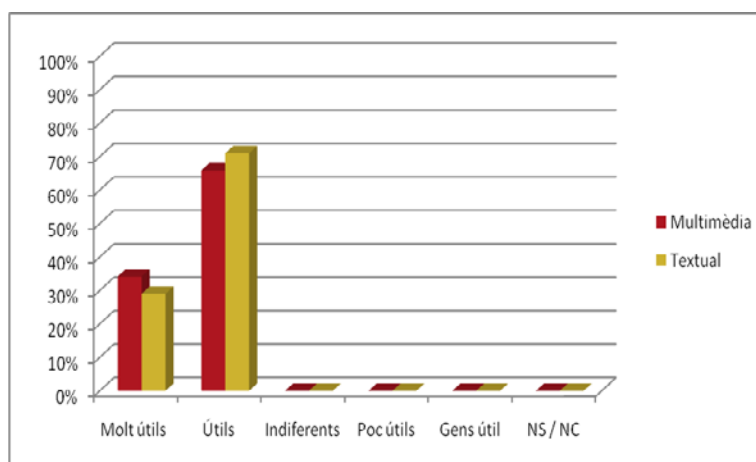


Figura 95. La utilitat dels materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1, 2, 3 i 4

La segona qüestió preguntava si els materials didàctics havien estat adequats per a comprendre els mòduls didàctics. Segons el test de Xi-quadrat no trobem diferències significatives entre els dos recursos ($p=0'2905$). En la següent figura veiem la distribució de les respostes dels enquestats. Així, tants els materials didàctics textuals com els multimèdia han estat igual d'adequats per a comprendre els mòduls didàctics.

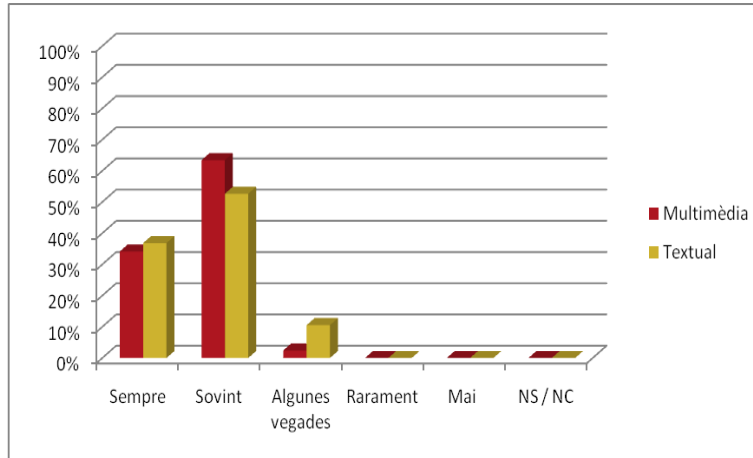


Figura 96. Els materials didàctics multimèdia i textuals han estat adequats per a comprendre els mòduls 1, 2, 3 i 4

A continuació preguntàvem als estudiants si els materials didàctics els havien facilitat l'aprenentatge i l'assimilació dels continguts. El test de Xi-quadrat ens indica que no trobem diferències entre els dos formats ($p=0'5116$). A la figura 97 podem observar com es reparteixen les opinions dels estudiants i que tant els materials didàctics multimèdia com textuals han facilitat l'aprenentatge i l'assimilació del continguts didàctics.

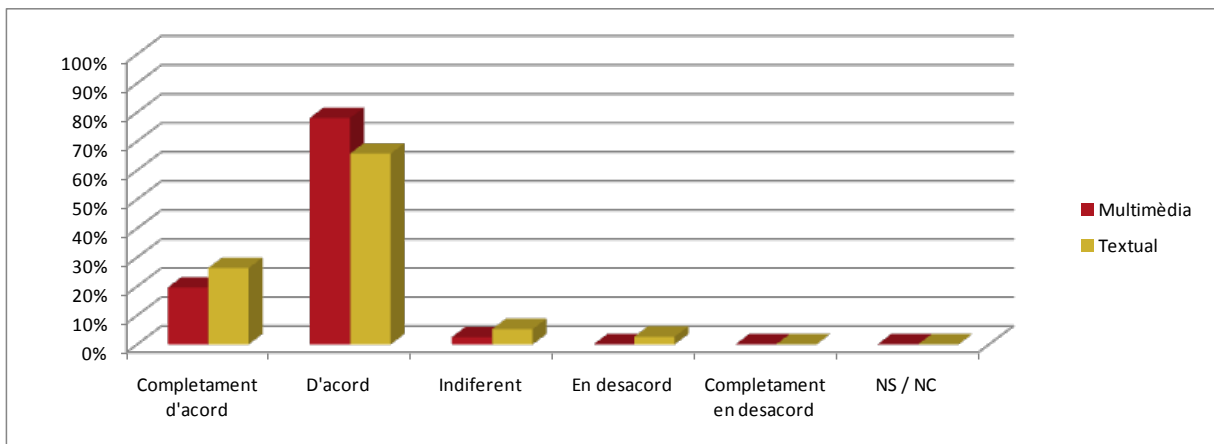


Figura 97. Els materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1, 2, 3 i 4 han facilitat l'aprenentatge i l'assimilació del contingut

La següent qüestió preguntava sobre la satisfacció amb els materials didàctics. Segons el test de Xi-quadrat no trobem diferències significatives entre els dos materials ($p=0'2767$). En la



següent figura observem com es distribueix la satisfacció dels estudiants i com els estudiants estan igual de satisfets amb els materials multimèdia i els textuals.

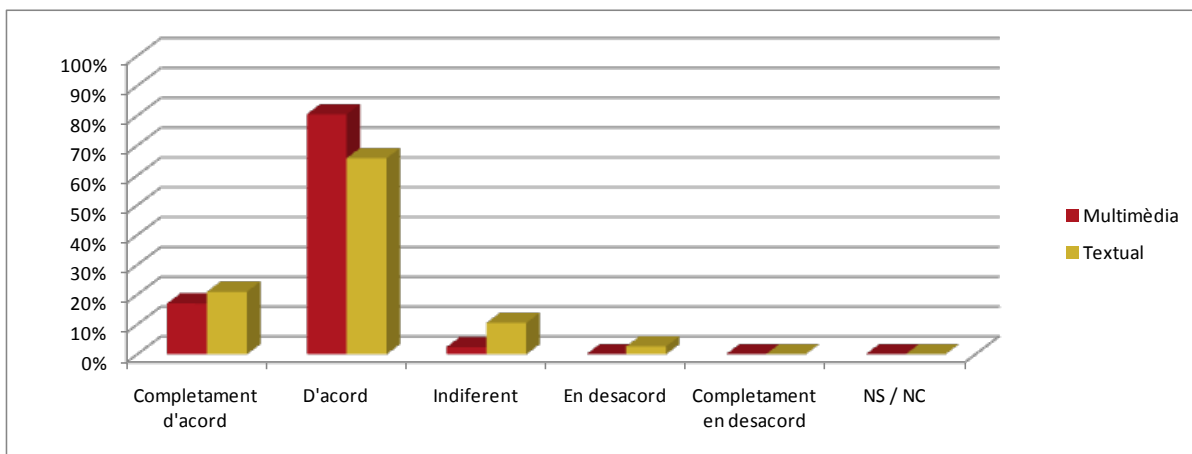


Figura 98. Satisfacció amb els materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1, 2, 3 i 4

A l'hora preteníem saber si els materials didàctics havien facilitat la realització de l'activitat pràctica i teòrica. A partir del test Xi-quadrat podem afirmar que no trobem diferències significatives entre els dos formats ($p=0'5704$). A la figura 99 podem observar la distribució de les opinions dels estudiants i que tant els materials didàctics multimèdia com els textuals faciliten la realització de les activitats pràctiques i teòriques.

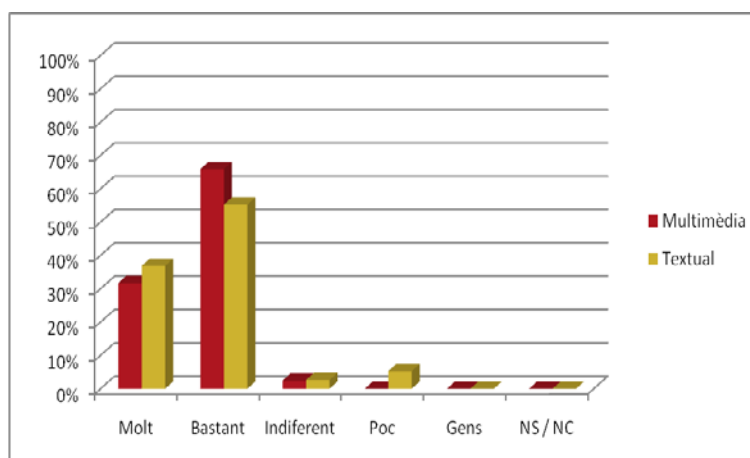


Figura 99. Els materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1, 2, 3 i 4 han facilitat la realització de les activitats pràctiques i teòriques

Finalment, vam demanar als estudiants que valoressin els materials didàctics d'una escala d'1 a 10 sent 1 molt negativa i 10 molt positiva. Segons el test de Xi-quadrat trobem diferències significatives ($p=0'0226$) entre la valoració dels materials multimèdia ($8'39\pm 0'27$) i els materials textuals ($7'89\pm 0'38$). La valoració és major quan s'estudia amb recursos multimèdia.

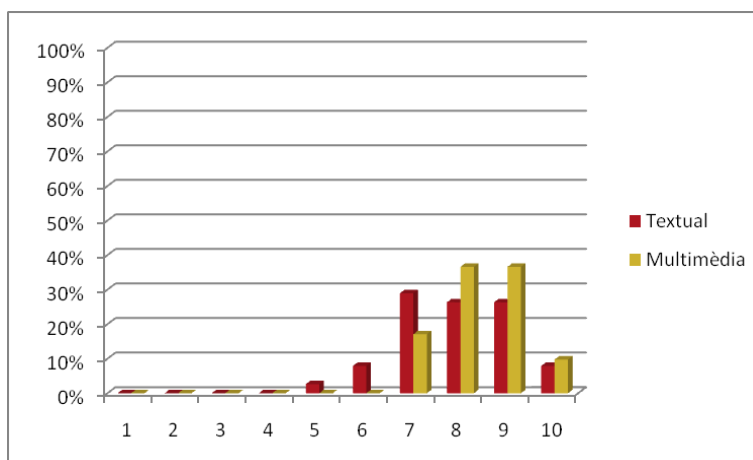


Figura 100. Valoració global dels materials didàctics multimèdia i textuals dels mòduls 1, 2, 3 i 4

Per concloure podem afirmar que tot i que els estudiants estant satisfets tant amb els materials didàctics textuals com multimèdia, es troben diferències significatives entre un material i l'altre quan se'ls demana que valorin en una escala d'1 a 10 obtenint els multimèdia una valoració més alta que els textuals.

Amb aquesta afirmació estem amb condicions d'acceptar la segona hipòtesi d'investigació i afirmar que en un entorn virtual d'aprenentatge quan els materials didàctics es basen en els principis d'aprenentatge multimèdia s'aconsegueixen millors resultats en termes satisfacció.

Anàlisi de la satisfacció dels materials didàctics basats en els principis d'aprenentatge multimèdia dels mòduls 1-2 i 3-4

Per tal de valorar la satisfacció dels materials didàctics basat en principis d'aprenentatge multimèdia, els estudiants van haver de respondre 10 preguntes d'un qüestionari. Els estudiants del grup 2 van respondre el qüestionari que fa referència als mòduls 1 i 2 (vegeu

l'annex 7) i els estudiants del grup 1 van contestar el dels mòduls 3 i 4 (annex 9). Hem de recordar que el grup 2 va estudiar els mòduls 1 i 2 amb materials basats amb principis d'aprenentatge multimèdia i el grup 1 va estudiar amb aquest tipus de materials els mòduls 3 i 4.

Recordem que el qüestionari dels mòduls 1 i 2 vam enviar-lo a 32 estudiants i en vam recollir 22. La taxa de resposta va ser d'un 68'75%. El qüestionari dels mòduls 3 i 4 vam trametre'l a 36 estudiants, dels quals van respondre'l 19. L'índex de resposta va ser del 52'77%.

Els instruments pretenien validar la satisfacció dels materials didàctics que incorporaven principis d'aprenentatge multimèdia per l'ensenyament-aprenentatge de competències multimèdia en un entorn en línia. A continuació mostrem els resultats obtinguts per ambdós grups.

La primer pregunta sobre els principis d'aprenentatge multimèdia pretenia esbrinar l'impacte del **principi de contigüitat**. Els preguntàvem sobre la utilitat de la posició dels elements multimèdia (vídeo, imatges i simulacions) propers al text.

Dels estudiants que van estudiar amb els mòduls 1 i 2, un 40'90%±10'48% ho trobava molt útil per la comprensió, un 54'55%±10'62% útil i un 4'55%±4'44% indiferent. Vegem-ho en la següent figura.

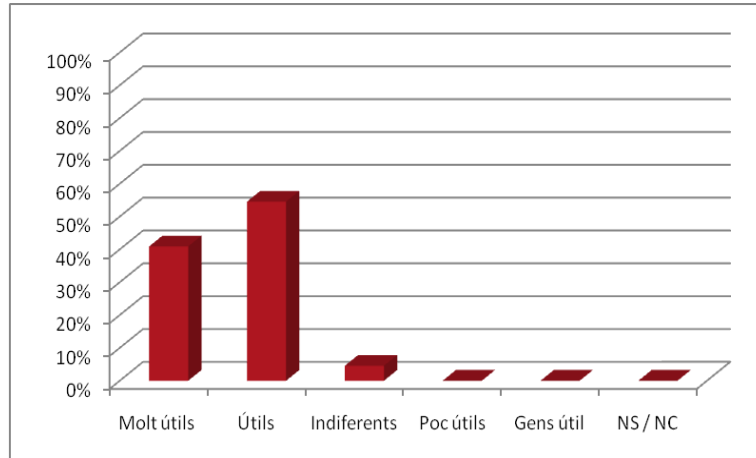


Figura 101. Utilitat de la posició dels elements multimèdia propers al text per la comprensió dels continguts dels mòduls 1 i 2.

Trobem respostes molt similars amb els estudiants que estudiaren els mòduls 3 i 4. Un $42'10\% \pm 11'33\%$ pensaven que era molt útil per la comprensió, un $52'64\% \pm 11'45\%$ útil i un $5'26\% \pm 5'12\%$ indiferent. A la figura 102 mostrem les seves respostes.

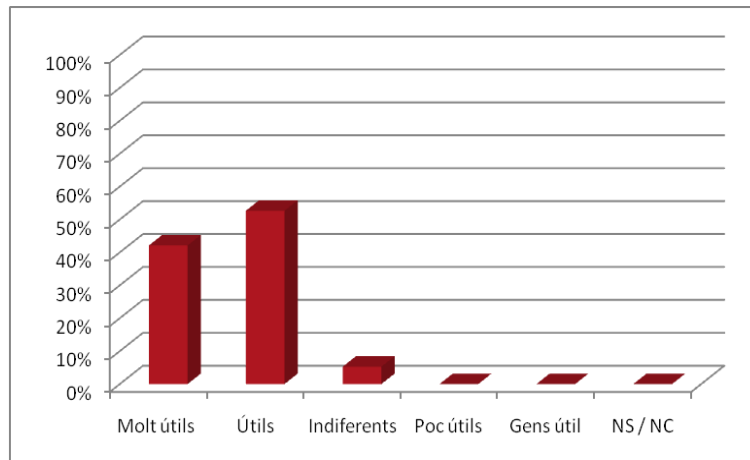


Figura 102. Utilitat de la posició dels elements multimèdia propers al text per la comprensió dels continguts dels mòduls 3 i 4.

Els resultats revelen que a un $95'45\% \pm 7'32\%$ dels enquestats dels mòduls 1 i 2 i a un $94,74\% \pm 5'12\%$ dels mòduls 3 i 4 els hi era útil o molt útil la posició dels elements multimèdia propers al text per a la comprensió del contingut.

A continuació els preguntàvem sobre el **principi de senyalització**. De manera més concreta sobre la utilitat de la senyalització amb negreta dels conceptes més importants del material didàctic.

Els estudiants que van fer ús dels mòduls 1 i 2 afirmaren en un $22'73\% \pm 8'93\%$ que els hi era molt útil per la comprensió i un $77'27\% \pm 8'93\%$ útil, tal i com observem en la figura 103.

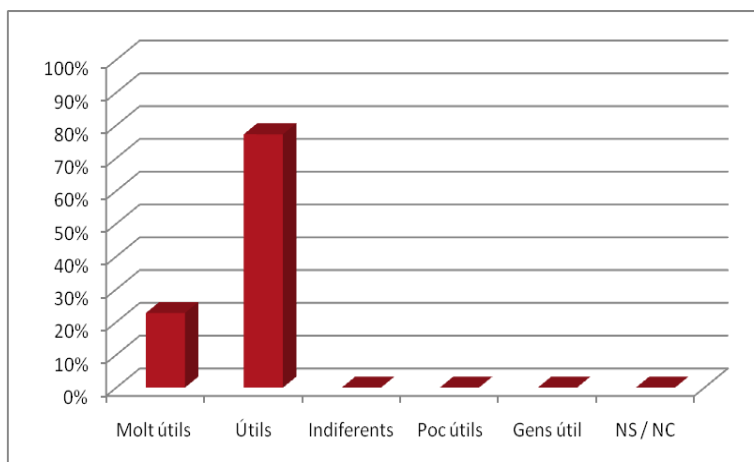


Figura 103. Utilitat de la senyalització amb negreta dels conceptes més importants dels mòduls 1 i 2

La mateixa opinió tenien els estudiants que llegiren els mòduls 3 i 4. Al $26'32\% \pm 10'10\%$ els hi va semblar que la senyalització amb negreta era molt útil per la comprensió i al $73'68\% \pm 10'10\%$ útil. A la figura 104 observem les percepcions dels estudiants.

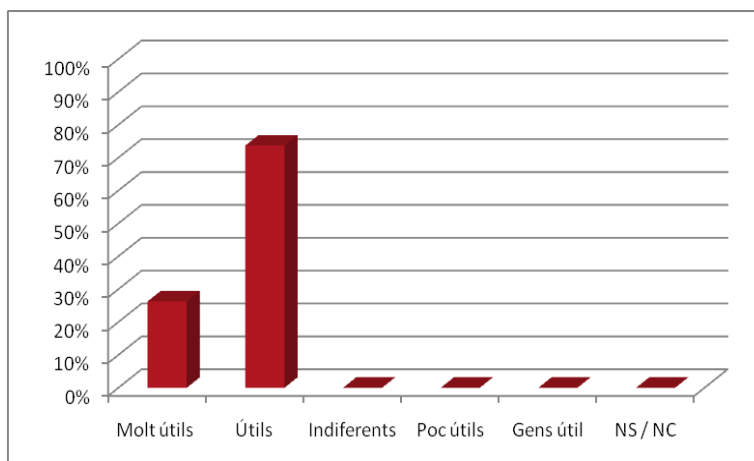


Figura 104. Utilitat de la senyalització amb negreta dels conceptes més importants dels mòduls 3 i 4

Tant els estudiants que van estudiar amb els materials didàctics multimèdia els mòduls 1 i 2 com els dels 3 i 4 els havia semblat útil o molt útil la senyalització amb negreta dels conceptes més rellevants, fet que els facilitava la comprensió.

La següent pregunta abordava el **principi de modalitat**. Volíem esbrinar si els clips de vídeo dels materials didàctics que incorporaven veu narrada els havia facilitat o no l'aprenentatge.

El 45'45%±10'62% dels estudiants opinaven que la incorporació de la veu narrada en els clips de vídeo dels mòduls 1 i 2 els va facilitar sempre l'aprenentatge, el 27'27%±9'50% sovint, el 18'18%±8'22% algunes vegades, el 4'55%±4'44% rarament i el 4'55%±4'44% no sap, no contesta. Vegem les respostes dels estudiants en la següent figura.



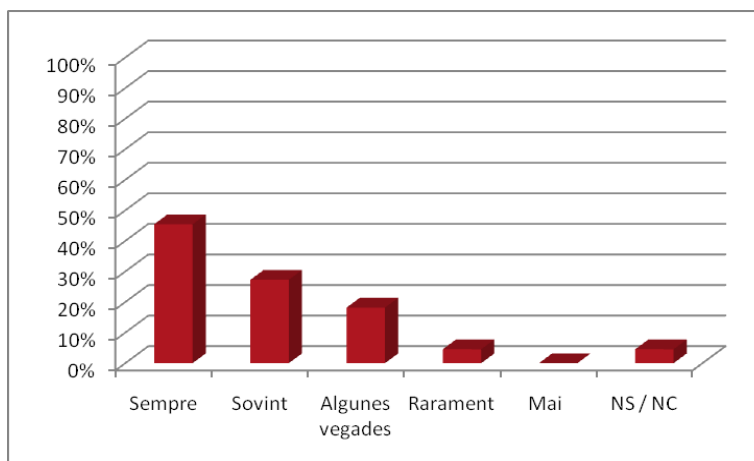


Figura 105. La veu narrada dels clips de vídeo facilita l'aprenentatge dels mòduls 1 i 2

Un patró similar segueixen els estudiants que havien fet ús dels mòduls 3 i 4. El 31'58%±10'66% dels estudiants enquestats consideraven que els clips de vídeo que incorporen veu narrada els havia facilitat sempre l'aprenentatge, el 47'37%±11'45% sovint, el 15'79%±8'37% algunes vegades i el 5'26%±5'12% no sap, no respon. A la figura 106 observem les opinions dels estudiants.

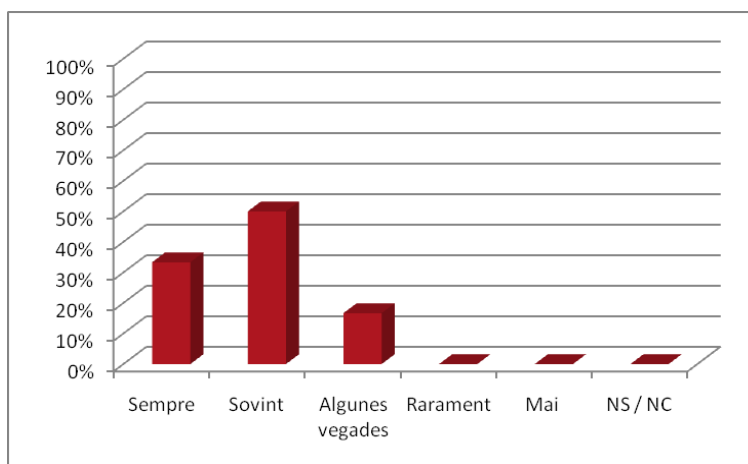


Figura 106. La veu narrada dels clips de vídeo facilita l'aprenentatge dels mòduls 3 i 4

En resum, el 72'72%±9'50% dels estudiants dels mòduls 1 i 2 i el 78'95%±9'35% dels mòduls 3 i 4 creien que els clips de vídeo que incorporen veu narrada els havia facilitat sempre o sovint l'aprenentatge.

A continuació indagàvem sobre el **principi de redundància**. Més concretament, si en els materials didàctics havien trobat informació irrellevant per la comprensió dels continguts.

Un $81'82\% \pm 8'22\%$ dels estudiants que havien emprat els mòduls 1 i 2 consideraven que no havien trobat informació irrellevant, en contra d'un $9'09\% \pm 6'13\%$ que sí i un $9'09\% \pm 6'13\%$ que no sap, no respon, tal i com podem observar en la figura 107.

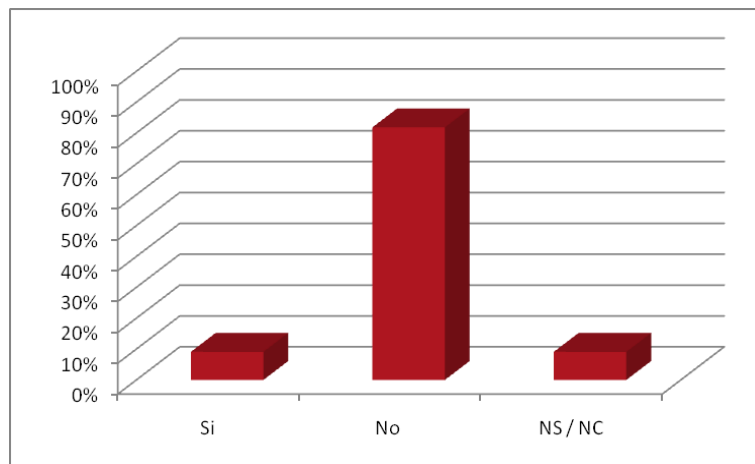


Figura 107. Informació irrellevant en els mòduls 1 i 2

Un $73,68\% \pm 10'10\%$ dels estudiants que utilitzaven els recursos didàctics 3 i 4 no havien trobat informació irrellevant per a la comprensió dels continguts i un $26'32\% \pm 10'10\%$ no sap, no respon. A la figura 108 observem les respostes dels estudiants.

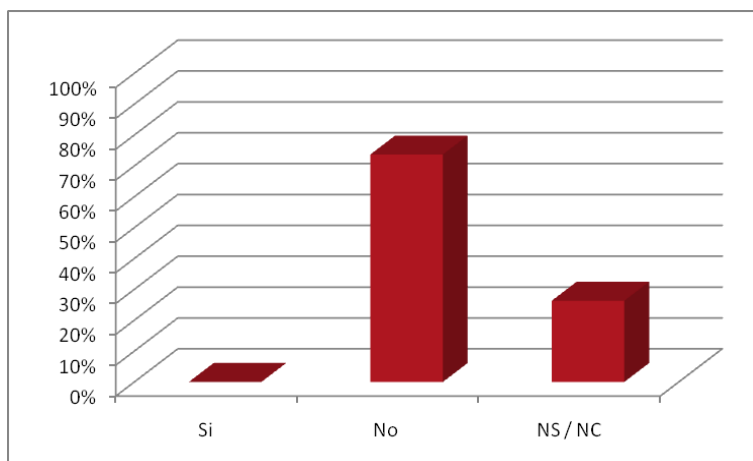


Figura 108. Informació irrellevant en els mòduls 3 i 4

Aquestes dades ens revelen que un $81'82\% \pm 8'22\%$ dels estudiants que van fer ús dels mòduls 1 i 2 i un $73'68\% \pm 10'10\%$ dels que van estudiar amb els mòduls 3 i 4 no van trobar informació irrellevant en els materials didàctics.

Pel que fa al **principi de segmentació**, preteníem demostrar que el fet de poder controlar el ritme de la presentació dels clips de vídeo dels materials didàctics facilitava la comprensió dels continguts.

A un $45'45\% \pm 10'62\%$ dels estudiants que havien estudiat amb els mòduls 1 i 2 els havia facilitat sempre la seva comprensió; a un $45'45\% \pm 10'62\%$ sovint; a un $4'55\% \pm 4'44\%$ algunes vegades i un $4'55\% \pm 4'44\%$ no sap, no respon. A la figura 109 veiem il·lustrat les seves opinions.

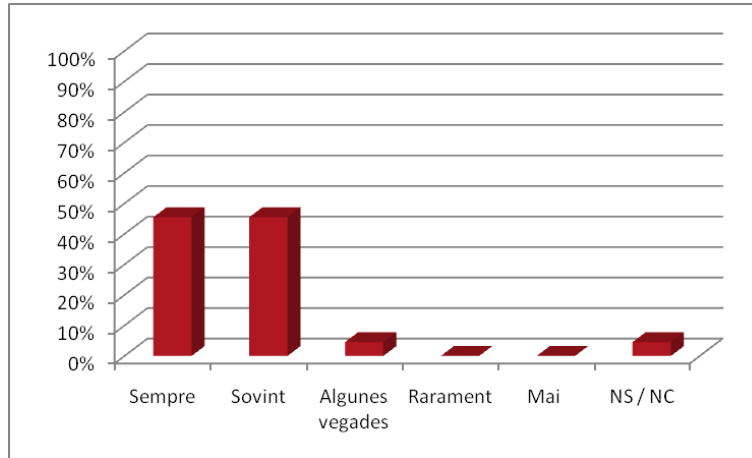


Figura 109. Controlar el ritme de la presentació dels clips de vídeo facilita la comprensió dels continguts dels mòduls 1 i 2

Un comportament molt similar el trobem amb els estudiants que havien emprat els mòduls 3 i 4. El 36'84%±11'07% dels estudiants considerava que el fet de poder controlar el ritme de la presentació en els clips de vídeo facilitava sempre la comprensió del contingut; el 52'63%±11'45% sovint i el 10'53%±7'04% algunes vegades. A la figura 110 mostrem la distribució de les respostes dels estudiants.

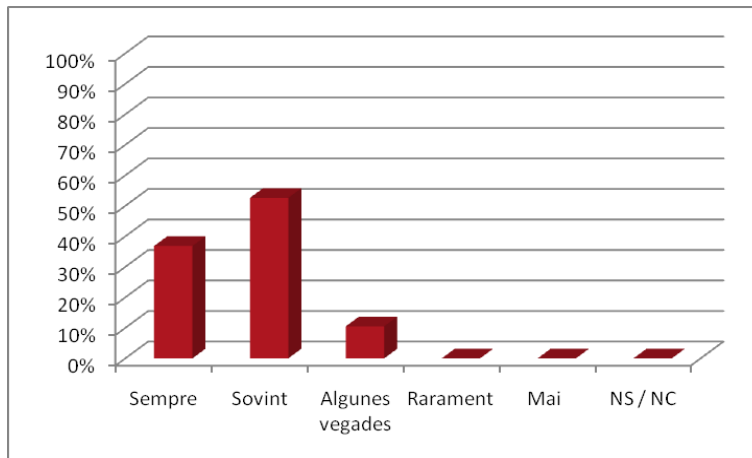


Figura 110. Controlar el ritme de la presentació dels clips de vídeo facilita la comprensió dels continguts dels mòduls 3 i 4

En conclusió, un 90'90%±6'13% dels estudiants enquestats dels mòduls 1 i 2 i un 89'47%±7'04 dels mòduls 3 i 4 consideraven que poder controlar el ritme de la presentació en els clips de vídeo facilitava sovint o sempre la comprensió del contingut.

El següent principi que volíem analitzar era el de **pre-formació**, més concretament, la utilitat docent d'explicar primer els conceptes bàsics per a passar després a detallar els procediments més complexes.

Un 31'81%±9'93% dels estudiants enquestats dels mòduls 1 i 2 afirmava que hi estava completament d'acord, un 59'09%±10'48% d'acord, un 4'55%±4'44% li era indiferent i un 4'55%±4'44% no sap, no respon. A la figura 111 observem la opinió dels estudiants.

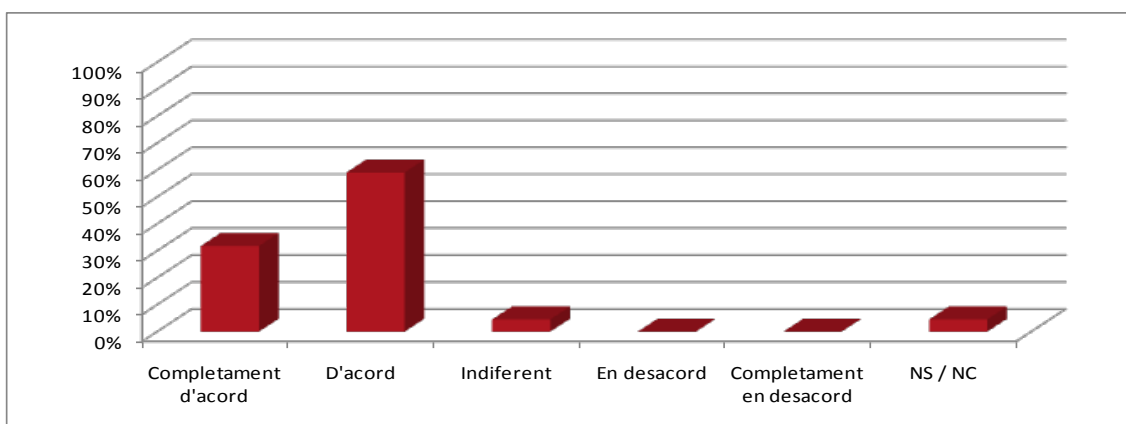


Figura 111. Utilitat docent d'explicar primer els conceptes bàsics i després els procediments més complexes en els mòduls 1 i 2

En quan als estudiants que han emprat els mòduls 3 i 4, un 21'05%±9'35% estava completament d'acord i un 78'95%±9'35% d'acord en què s'expliquessin primer els conceptes més senzills per abordar després els més complexes tal i com mostrem en la següent figura.

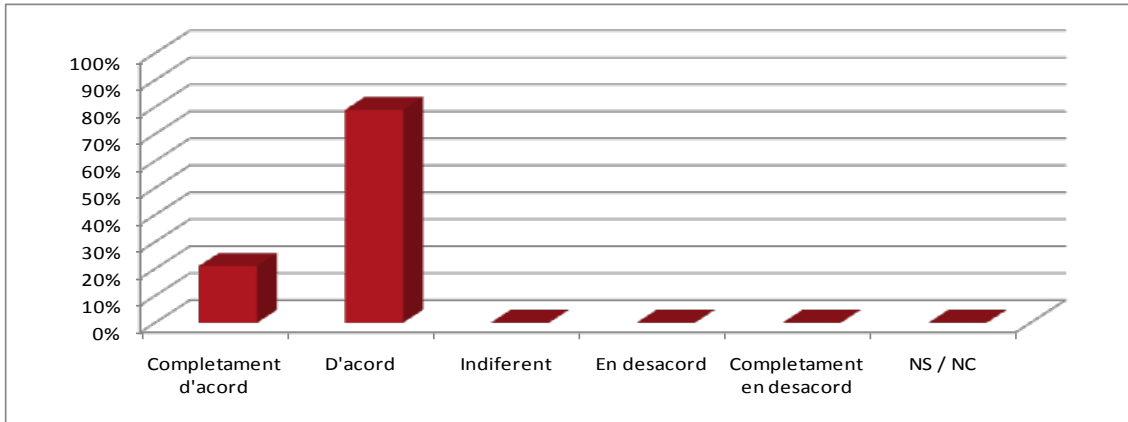


Figura 112. Utilitat docent d'explicar primer els conceptes bàsics i després els procediments més complexos en els mòduls 3 i 4

En resum, un $90'90\% \pm 6'13$ dels estudiants dels mòduls 1 i 2 i un $100\% \pm 0\%$ del 3 i 4, opinaven que en els clips de vídeo, explicar primer els conceptes bàsics per passar després a detallar els procediments més complexos els havia estat útil o molt útil per l'aprenentatge.

La següent pregunta pretenia esbrinar l'impacte del principi de **descobrimt guiat**. Més concretament, si el fet d'incorporar als materials didàctics simulacions o aplicacions interactives que els guessin en el procés d'aprenentatge els havia estat útil o no.

Un $45'45\% \pm 10'62\%$ dels estudiants que van emprar els mòduls 1 i 2 afirmaven que els van ser molt útils per l'aprenentatge i un $50\% \pm 10'66\%$ útils. Un $4'55\% \pm 4'44\%$ responia que no sap, no contesta. Vegem les seves respostes en la següent figura.



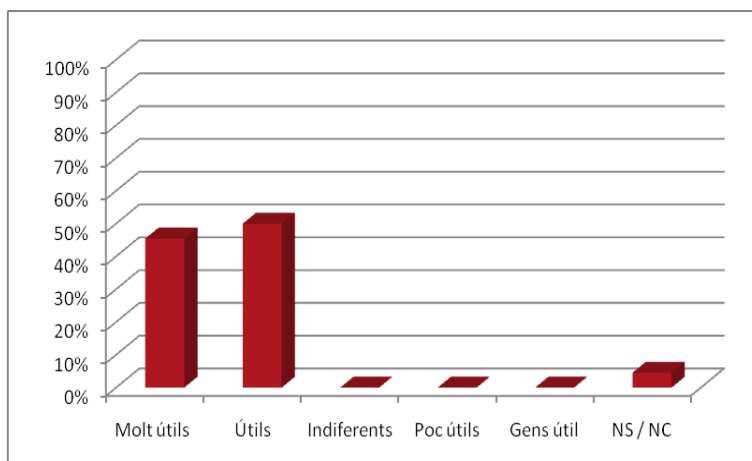


Figura 113. Utilitat didàctica de les simulacions i aplicacions interactives que incorporen guiatge en el procés de descoberta dels mòduls 1 i 2

La mateixa resposta tenien els estudiants que van estudiar amb els mòduls 3 i 4. Un 42'11%±11'33% afirmava que els hi van ser molt útils per a l'aprenentatge i un 57'89%±11'33% útils, tal i com mostrem a continuació.

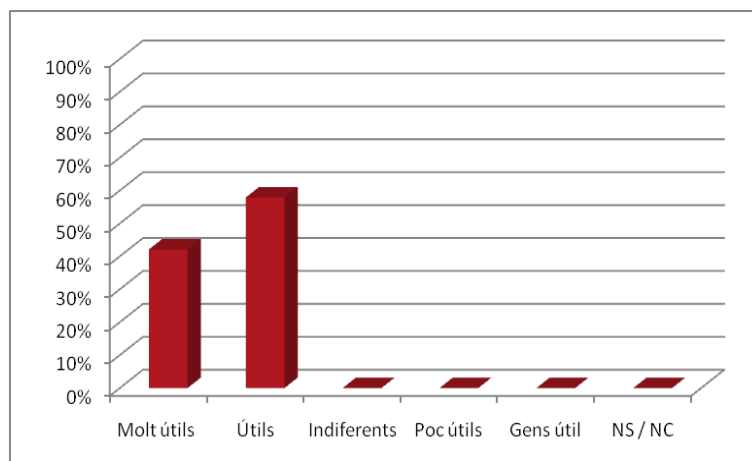


Figura 114. Utilitat didàctica de les simulacions i aplicacions interactives que incorporen guiatge en el procés de descoberta dels mòduls 3 i 4

En conclusió, un 95'45%±4'44% dels estudiants dels mòduls 1 i 2 i un 100%±0% dels mòduls 3 i 4 consideraven que incorporar simulacions o aplicacions interactives als materials didàctics havia estat útil o molt útil.

També volíem indagar sobre el **principi d'exemples elaborats**. De manera més específica, si la presentació d'exemples elaborats i complets a l'inici dels mòduls els facilitava o no la comprensió dels continguts.

Dels estudiants enquestats dels mòduls 1 i 2, un 31'81%±9'93% considerava que els hi havia facilitat sempre la comprensió dels continguts, un 59'09%±10'48% sovint, un 4'55%±4'44% algunes vegades i un 4'55% no ha respost la pregunta. A continuació observem les respostes dels estudiants.

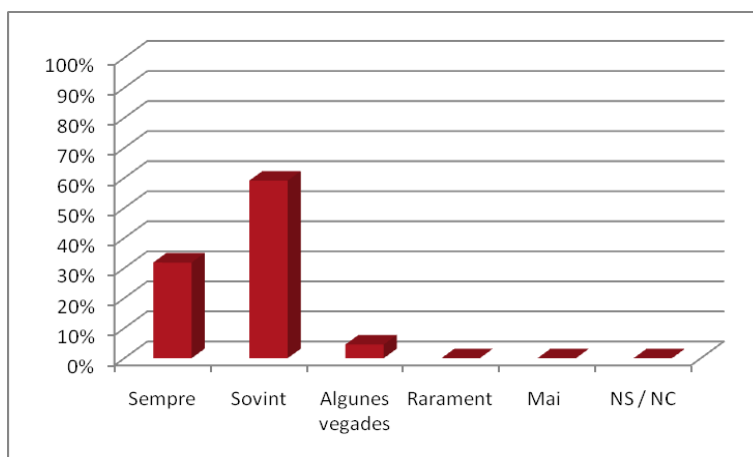


Figura 115. La incorporació d'exemples elaborats al principi del mòdul facilita la comprensió dels continguts dels mòduls 1 i 2

En quan als estudiants dels mòduls 3 i 4, un 31'58%±10'66% afirmaven que els havia facilitat sempre la comprensió dels continguts, un 57'89%±11'33% sovint i un 10'53%±7'04% algunes vegades. A la figura 116 mostrem les respostes dels estudiants.

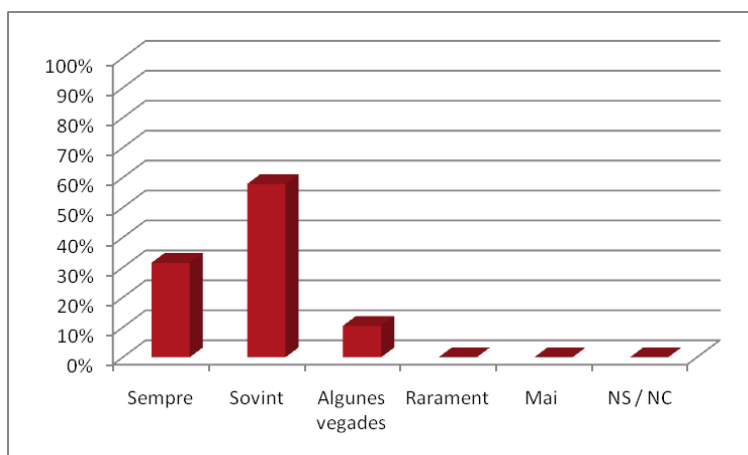


Figura 116. La incorporació d'exemples elaborats al principi del mòdul facilita la comprensió dels continguts dels mòduls 3 i 4

En resum, un $90'90\% \pm 6'13\%$ dels estudiants enquestats dels mòduls 1 i 2 i un $89'47\% \pm 7'04\%$ dels mòduls 3 i 4 opinaven que la presentació d'exemples elaborats i complets a l'inici de l'adquisició d'una competència els facilitava sovint o sempre la comprensió dels continguts.

Finalment, el darrer principi que volíem demostrar era el **d'auto explicació**. És a dir, si quan l'estudiant genera les seves pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge això li permet una millor assimilació del contingut.

Sobre aquesta pregunta, els estudiants que van estudiar amb els mòduls 1 i 2, un $45'45\% \pm 10'62\%$ responia que sempre els hi permetia una millor assimilació, un $50\% \pm 10'66\%$ sovint i un $4'55\% \pm 4'44\%$ algunes vegades. A la figura 117 mostrem la distribució de les seves respostes.

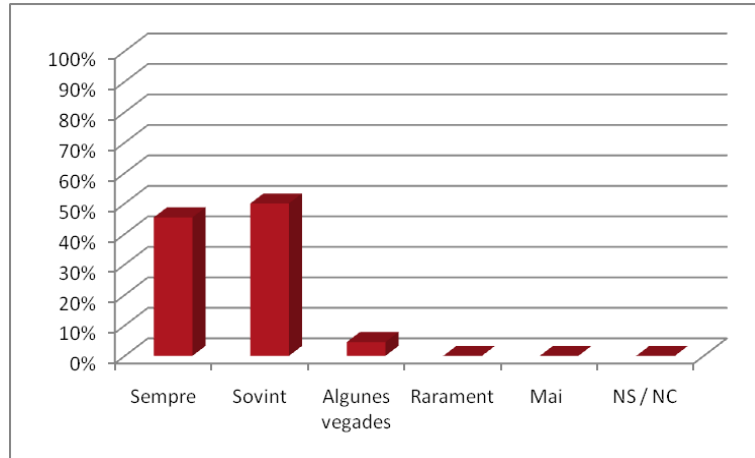


Figura 117. Generar les pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge millora l'assimilació del contingut dels mòduls 1 i 2

Una resposta similar donaven els estudiants dels mòduls 3 i 4. Un 36'84%±11'07% afirmaven que generar les pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge els possibilitava sempre una millor assimilació del contingut, un 42'10%±11'33% sovint, un 10'53%±7'04% algunes vegades i un 10'53%±7'04% no sap, no contesta. Vegem les seves respostes representades en la figura següent.

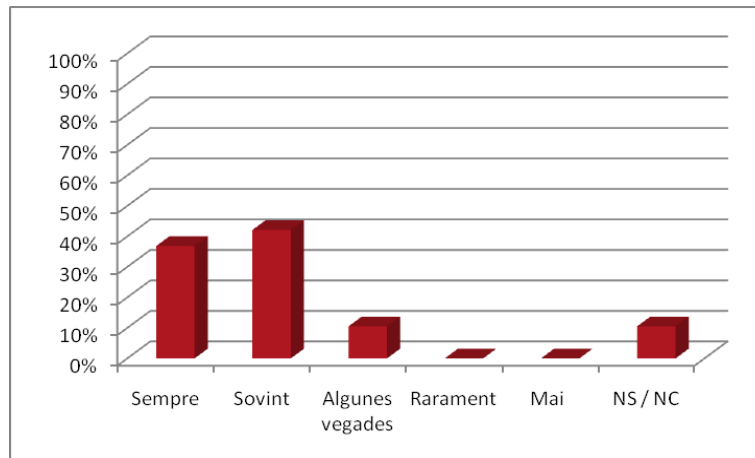


Figura 118. Generar les pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge millora l'assimilació del contingut dels mòduls 3 i 4

Per cloure, podem afirmar que els estudiants que han emprat els mòduls 1 i 2, 3 i 4 consideraven que generar les seves pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge els havia permès sempre o sovint ($95'45\% \pm 4'44\%$ i $78'94\% \pm 9'35\%$ respectivament) una millor assimilació del contingut.

A partir d'aquest anàlisi podem afirmar que els estudiants d'una matèria multimèdia en una universitat en xarxa estan satisfets amb materials didàctics basats en els principis d'aprenentatge multimèdia. Més concretament, amb els principis de contigüitat, senyalització, modalitat, redundància, segmentació, pre-formació, descobriment guiat, exemples elaborats i auto explicació.

Anàlisi de la preferència dels estudiants dels materials didàctics multimèdia o dels textuais

Per tal d'esbrinar la preferència dels estudiants sobre els materials didàctics, multimèdia o textuais, el seu ús i els avantatges de cadascun d'ells, els estudiants van respondre un qüestionari de 14 preguntes (vegeu annex 11).

El qüestionari el vam enviar a 68 estudiants, dels quals van respondre'l 36. La taxa de resposta va ser del 52'94%.

A continuació mostrem els resultats obtinguts a través del qüestionari.

La primera pregunta feia referència al material que havien utilitzat per l'estudi dels mòduls 5 i 6. Recordem que els estudiants disposaven dels dos formats, el textual i el multimèdia per a dur a terme la lectura dels materials. Un 36'12%±8'01% només va utilitzar el material multimèdia, un 16'67%±6'21% va emprar exclusivament el textual, un 19'45%±6'60% va usar principalment el material textual però també el multimèdia, un 13'88%±5'76% va fer servir principalment el multimèdia però també el textual i finalment, un 13'88%±5'76% va utilitzar el material multimèdia i textual per igual. A la figura 119 mostrem la distribució de les respostes dels estudiants.

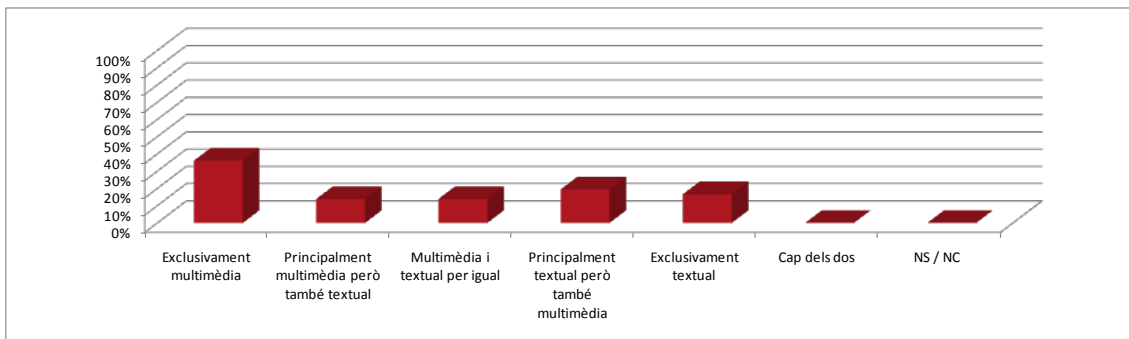


Figura 119. Material emprat per l'estudi dels mòduls 5 i 6

En resum, trobem tres grans grups: els qui van emprar només el material multimèdia (36'12%±8'01%), els qui van utilitzar només el textual (16'67%±6'21%) i els qui van fer-ne ús de tots dos, el textual i el multimèdia (47'21±8'32%).

La segona qüestió preguntava sobre el tipus de material didàctic que els estudiants havien fet servir per una primera lectura. Trobem que un 47'22%±8'32% només va emprar el material textual, un 33'33±7'86% únicament havia fet ús del material multimèdia i un 19'45%±6'60% els havia utilitzat tots dos, el textual i el multimèdia. En la següent figura observem les opinions dels estudiants.



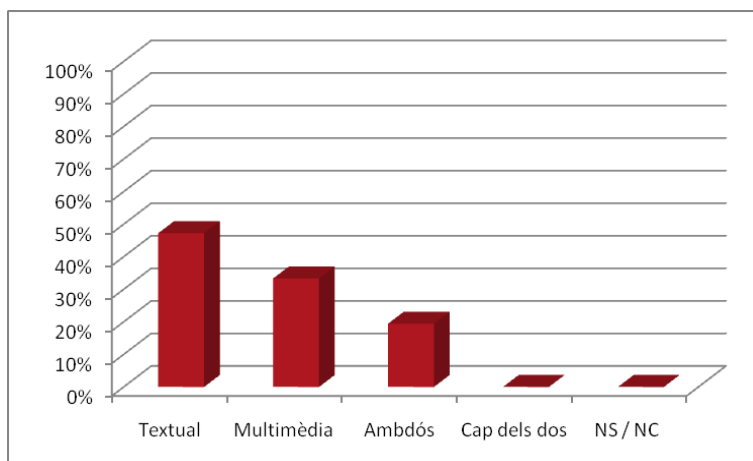


Figura 120. Material utilitzat per la primera lectura del material didàctic

La següent pregunta anava adreçada a saber quin material havien utilitzat els estudiants per a reforçar alguns dels continguts del material didàctic. Un 47'23%±8'32% els havia fet servir tots dos, el textual i el multimèdia, un 33'34%±7'86% només havia usat el format multimèdia, un 13'88%±5'76% únicament havia utilitzat el material textual i un 5'55%±3'82% no sap, no respon, tal i com observem a continuació.

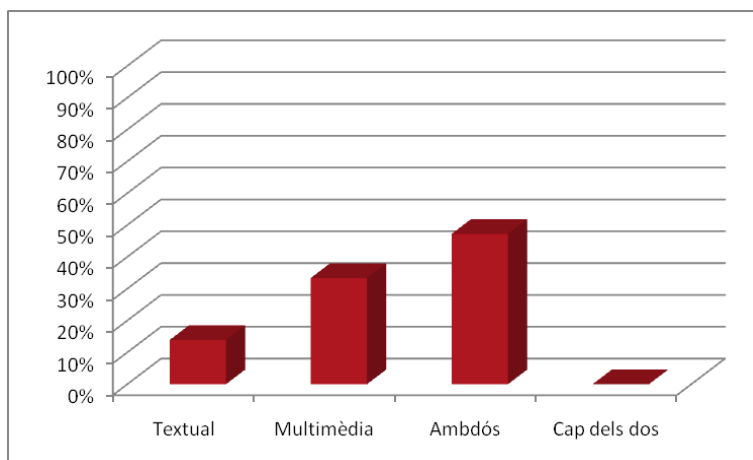


Figura 121. Material utilitzat per reforçar alguns dels continguts del material didàctic

En relació amb les dues anteriors qüestions, els preguntàvem pels materials que havien usat pel repàs dels continguts del material didàctic. Un 41'66%±8'22% dels estudiants únicament havia fet ús dels materials textuais, un 27'78%±7'47% només havia fet servir els materials

multimèdia, un 27'78%±7'47% els havia utilitzat tots dos i, finalment, un 2'78%±2'74% no sap, no respon. A continuació mostrem les respostes dels estudiants.

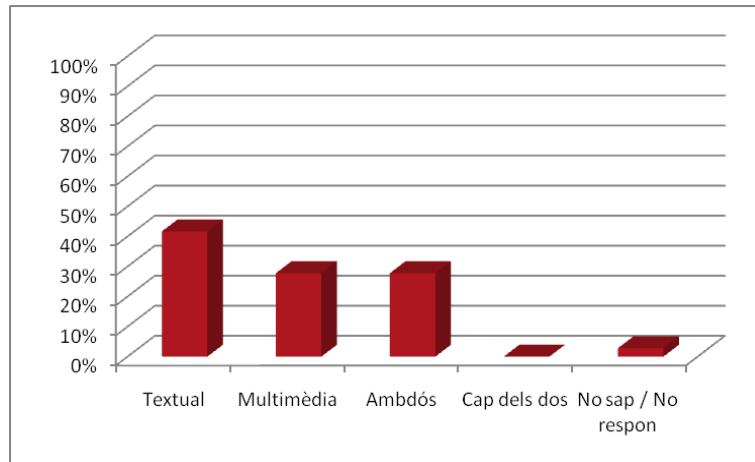


Figura 122. Material utilitzat pel repàs dels contingut del material didàctic

Seguidament, preguntàvem als estudiants que no havien estudiat amb els materials multimèdia quins eren els motius pels quals no ho havien fet. Els estudiants podien escollir-ne entre diversos. Els plantejàvem diferents raons: la falta d'accés a un dispositiu electrònic per la lectura dels materials didàctics, l'excessiu temps de descàrrega dels clips de vídeo, la lectura amb pantalla era incòmoda, els clips de vídeo no facilitaven l'aprenentatge, l'augment del temps d'estudi perquè els materials multimèdia eren menys eficients, l'augment del temps d'estudi per manca de pràctica i l'opció d'altres motius. La resposta dels estudiants va ser per un 19'44%±6'60% que la lectura amb pantalla era incòmoda, un 11'11%±5'24% va respondre l'opció d'altres, un 2'78%±2'74% cap d'ells i un 2'78%±2'74% no sap, no respon. A la figura 123 observem els motius dels estudiants.

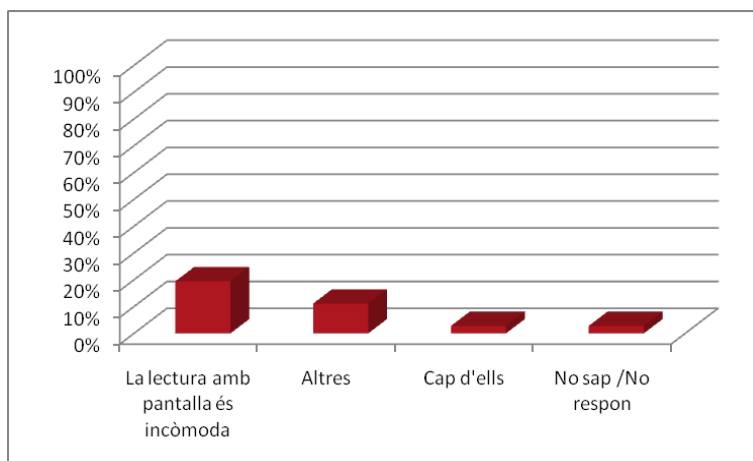


Figura 123. Motius pels quals els estudiants no van fer servir els materials multimèdia

Tot seguit, els demanàvem sobre els avantatges que aportaven els materials didàctics multimèdia respecte als materials textuais. També els hi oferíem un bateria d'opcions possibles i l'estudiant podia escollir totes aquelles opcions que fossin pertinents. Entre elles trobàvem: els materials didàctics multimèdia facilitaven la comprensió del contingut, il·lustraven conceptes abstractes, permetien una major assimilació del contingut, presentaven un estudi més amè, motivaven l'aprenentatge i l'opció d'altres. Un $69'44\% \pm 7'68\%$ dels estudiants enquestats ens afirmava que els materials multimèdia il·lustraven els conceptes abstractes; un $52'78\% \pm 8'32\%$ que els facilitaven la comprensió del contingut, un $44'44\% \pm 8'28\%$ que els permetien una major assimilació del contingut, un $38'89\% \pm 8'12\%$ que els presentaven un estudi més amè, un $19'44\% \pm 6'60\%$ que els motivaven l'aprenentatge, un $8'33\% \pm 4'61\%$ responia l'opció d'altres i un $8'33\% \pm 4'61\%$ no sap, no respon. A la figura 124 mostrem la distribució de les respostes dels estudiants.

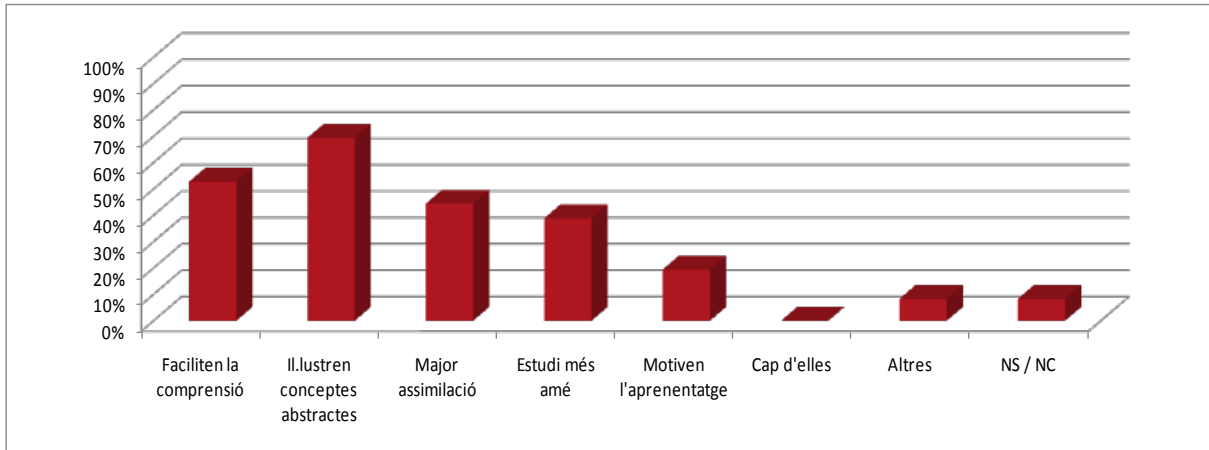


Figura 124. Avantatges dels materials didàctics multimèdia respecte els textuals

A continuació, els preguntàvem sobre els avantatges que aportaven els materials didàctics textuals respecte als materials multimèdia. A l'igual que les dues anteriors preguntes també podien seleccionar totes aquelles respostes que consideressin pertinents. Tot i que per aquest experiment només els hi vam facilitar el material textual electrònic, també vam preguntar sobre els avantatges del material textual amb paper. Citem a continuació les possibles respostes que tenia l'estudiant: els materials didàctics textuals facilitaven la comprensió del contingut, podien utilitzar-se en qualsevol lloc sense necessitat d'un dispositiu electrònic, era més senzill fer-hi anotacions i senyals, estava més acostumat a llegir material textual, no havia d'estar davant d'una pantalla, permetien una major assimilació del contingut, convidaven a la reflexió, motivaven l'aprenentatge i altres raons. Les dades ens revelen que un 69'44%±7'68% veuen com a principal avantatge dels materials textuals que es podien utilitzar en qualsevol lloc sense necessitat d'un dispositiu electrònic, un 55'56%±8'28% dels estudiants ens apuntava com a segon avantatge que era més senzill fer anotacions o senyals en el material didàctic, un 22'22%±6'93% que estava més acostumat a llegir amb material textual, un 22'22%±6'93% que no havia d'estar davant d'una pantalla; un 11'11%±5'24% dels enquestats els convidaven a la reflexió, un 5'56%±3'82% els facilitaven la comprensió del contingut, un altre 5'56%±3'82% no sap, no respon, un 2'78%±2'74% contestava altres avantatges i, finalment, un 2'78%±2'74% responia cap de les avantatges citades. Vegem les respostes dels estudiants en la figura següent.



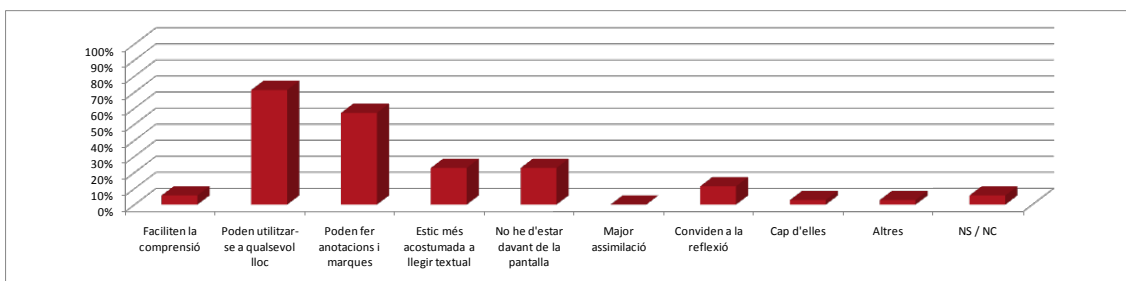


Figura 125. Avantatges dels materials didàctics textuals respecte els multimèdia

En un altre ordre de coses, vam voler indagar sobre l'actitud dels estudiants davant dels continguts didàctics. Un 69'45%±7'68% manifestava que van tenir un actitud activa, un 27'78%±7'47% una actitud reflexiva i un 2'77%±2'74% una actitud passiva tal i com observem en la següent figura.

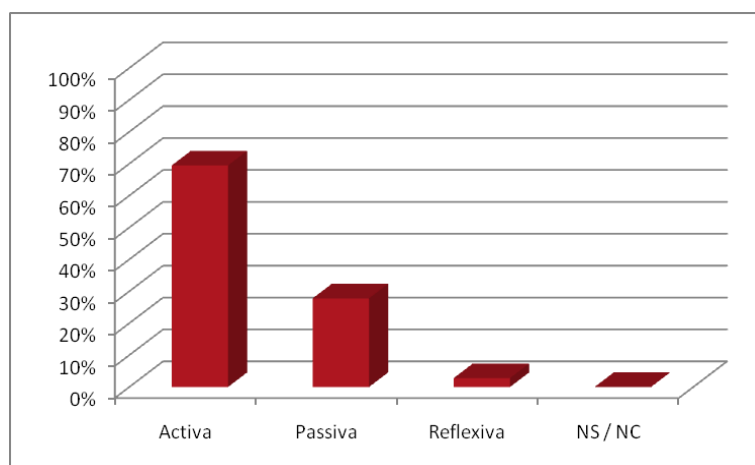


Figura 126. Actitud dels estudiants davant els materials didàctics

Pel que fa a lectura dels materials didàctics, un 91'67%±4'61% dels estudiants la van dur a terme de manera seqüencial, és a dir, llegint un apartat rere l'altre i un 8'33%±4'61% de manera global, saltant d'un apartat a l'altre sense un ordre pre-establert. A la figura 127 mostrem les respostes dels estudiants.

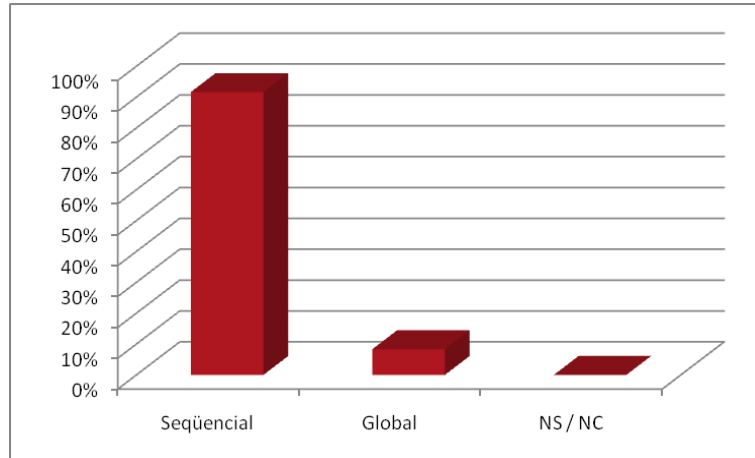


Figura 127. Lectura dels materials didàctics

Finalment, l'última pregunta del qüestionari volia esbrinar el tipus de contingut que l'estudiant preferiria per l'estudi de l'assignatura. Les respostes dels estudiants ens revelen que un $80'55\% \pm 6'60\%$ dels estudiants voldrien disposar dels dos formats, el textual i el multimèdia i un $19'45\% \pm 6'60\%$ únicament voldria el material multimèdia. No trobem cap estudiant que només vulgui el material textual. A continuació vegem la distribució de les seves opinions.

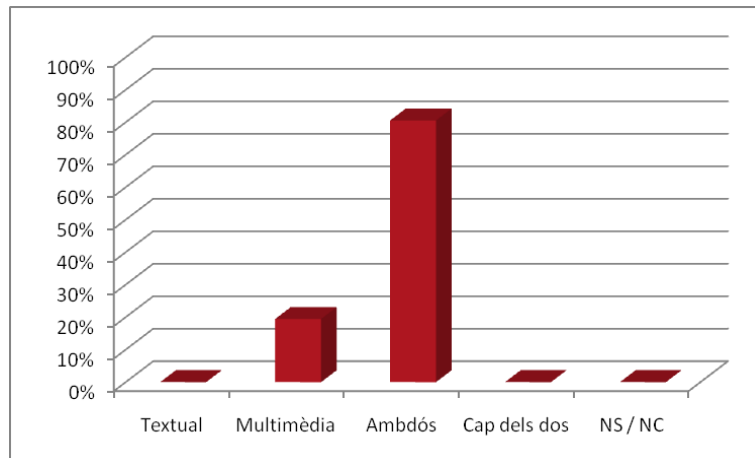


Figura 128. Preferències del tipus de material didàctic

A partir de l'anàlisi de les dades extretes de l'enquesta podem concloure que els estudiants prefereixen disposar a més del material didàctic multimèdia dels materials textuals. Per tant,



la satisfacció seria major si a més de tenir al seu abast els materials didàctics basats amb els principis d'aprenentatge multimèdia tinguessin una versió amb format paper.

Per tancar aquest apartat i partint dels resultats presentats podem afirmar la segona hipòtesi d'investigació i afirmar que en un entorn virtual d'aprenentatge quan els materials didàctics es basen en els principis d'aprenentatge multimèdia s'aconsegueixen millors resultats en termes satisfacció.

8.9.3. Experiència d'aprenentatge dels estudiants

En aquest apartat analitzarem i interpretarem l'experiència d'aprenentatge dels estudiants a partir de la informació obtinguda de les entrevistes que es dugueren a terme telefònicament. Recordem que l'objectiu de l'entrevista era conèixer de primera mà l'opinió dels estudiants al voltant dels materials didàctics textuais i els dissenyats a partir de principis d'aprenentatge multimèdia i la seva experiència d'aprenentatge amb els dos materials.

Amb les dades procedents de les entrevistes pretenem confirmar i explicar la segona hipòtesi d'investigació segons la qual s'espera que en un entorn virtual d'aprenentatge, quan els materials didàctics es basen en els principis d'aprenentatge multimèdia s'aconsegueixen millors resultats en termes de satisfacció. Tanmateix, el nostre objectiu és donar validesa als resultats obtinguts en l'estudi.

Totes les entrevistes van ser gravades amb format mp3 i seguidament transcrites (podeu consultar les transcripcions a l'annex 14). El pas següent va ser la codificació i categorització d'aquestes dades.

La metodologia seguida per l'elaboració de les categories va ser inductiva. En primer lloc vam separar el text de cada una de les entrevistes en unitats d'enumeració, cada línia de text corresponia a un número. Paral·lelament, vam identificar unitats temàtiques que se senyalaven amb paraules clau, fet que ens va permetre combinar dos criteris en el procés de

separació de les unitats de text, unitats temàtiques (textos que comporten la mateixa idea) i unitats d'enumeració (línies).

Seguidament, vam agrupar les unitats de dades a fi i efecte d'identificar components temàtics que permetessin construir categories de contingut. Una vegada les categories van ser definides vam distingir les dimensions que tenia cadascuna d'elles. A l'annex 15 podem observar les categories, les dimensions, les subdimensions i el text associat a cadascuna d'elles.

A continuació mostrem les categories, les dimensions i subdimensions resultants:

Categoria 1. Materials didàctics

- A. Ús dels materials didàctics
- B. Material didàctic textual
 - 1.B.1. Avantatges del material didàctic textual
 - 1.B.2. Desavantatges del material didàctic textual
- C. Material didàctic multimèdia
 - 1.C.1. Avantatges del material didàctic multimèdia
 - 1.C.2. Desavantatges del material didàctic multimèdia
- D. Principis d'aprenentatge multimèdia
 - 1.D.1. Principi de contigüitat
 - 1.D.2. Principi de modalitat
 - 1.D.3. Principi d'exemples elaborats
 - 1.D.4. Principi d'auto explicació

Categoria 2. Preferències dels estudiants

- A. Visual contra textual
- B. Seqüencial contra global
- C. Actiu contra reflexiu



Categoria 3. Fases de l'estudi

- A. Primera lectura del contingut
- B. Repàs del contingut
- C. Reforç del contingut

A partir de l'anàlisi d'aquestes dades intentarem verificar la segona hipòtesi d'investigació. Presentarem la informació estructurada a partir de les categories esmentades.

Començarem analitzant l'**ús** que fan els estudiants dels **materials didàctics textuais i multimèdia**. Com hem dit en l'apartat anterior, podem identificar tres grups: els qui fan ús dels dos formats: el material textual i multimèdia; els qui només utilitzen el material textual; i finalment, els qui utilitzen exclusivament els materials multimèdia.

Així, trobem un conjunt d'estudiants que utilitzen els dos formats, el textual i el multimèdia. L'estudiant 5 utilitzava el material textual i la versió multimèdia per a visualitzar els clips vídeo: *Bàsicament vaig utilitzar el material textual i utilitzava el multimèdia per veure vídeos, alguns d'ells incorporaven veu en off. Si no hagués estat així no compto que me l'hagués tret. S'ha d'estudiar on pots i quan pots (E5,50)*. En la mateixa línia un altre estudiant assenyalava: *Poder complementar el textual amb el multimèdia i disposar dels vídeos que a mi m'han ajudat molt (E7,70)*. Per últim, l'estudiant 4 destacava: *(...) La veritat es que estic contenta amb el funcionament i tot. I amb el material també tant el textual com el multimèdia. Jo particularment estic contenta (E4,63)*.

Un altre estudiant ens deia que feia servir poc el material textual però no volia desprendre-se'n: *Per complet complet no, perquè encara el necessito però intento eliminar-lo. El faig servir molt poc (els materials textuais) (E4,35)*.

En quan als estudiants que només han fet ús del material textual, l'estudiant 3 destacava: *Només he fet servir els textuais però pel que he vist dels multimèdia estan bé. El que passa es que no els he fet servir (E3, 02)*.

Finalment trobem un altre grup d'estudiants que només va estudiar amb materials didàctics multimèdia. Amb paraules de l'estudiant 11: *Pues muy completa, la verdad. Me esperaba solo la parte textual y fue una sorpresa muy agradable porque se está sumando esta asignatura a las nuevas tendencias de la didáctica multimedia, o sea, una sorpresa muy agradable. Me gustó muy compaginar la metodología tradicional con la tecnología multimedia (E11,11)*. I afegia: *Hombre también estamos estudiando Graduado Multimedia. Yo le veo al e-learning una salida estupenda, no cerrarse a solo lo textual. Y más que en la red está llena de videotutoriales y uno empieza aquí y pensé esto se está quedando un poquito atrás. A mí por eso te digo que fue una gran alegría porque podemos ver estas pequeñas interacciones (E11,59)*. Alhora, l'estudiant 4 afirmava: *Jo eliminaria el paper i em quedaria amb l'audiovisual. (E4,74)*; en la mateixa línia l'estudiant 10 apuntava: (...) *La meva intenció era fer-los servir tots dos però al veure com funcionava el multimèdia vaig deixar l'altre de banda (E10,16)*. Una altra estudiant sol·licitava que s'incorporés més recursos multimèdia als materials: *En els primers mòduls no hi havia exemples, doncs incorporar-ne més. Suposo que això, més exemples. Si em donessin a escollir posaria més recursos multimèdia (E9,57)*.

L'estudiant 7 ens suggeria una versió multimèdia portable: *A mi el que em faltaria, més que un format multimèdia un format més manejable, que pogués portar al telèfon mòbil per exemple (E7,73)*.

Finalment presentem tres opinions positives d'estudiants sobre els materials didàctics multimèdia: *Jo crec que el multimèdia és el millor. És el futur (E4,80)*; (...) *Els materials molt bé, sobretot el multimèdia (E10,08)*; *A mi sincerament m'han semblat molt bé, aquests dos últims mòduls els he disfrutat molt. No tinc res més a afegir. Es descarrega bé, es sentia bé,... (E10,77)*.

Passem ara a enumerar els **avantatges** que els estudiants troben als **materials didàctics textuais**. Per aquests el principal avantatge és que poden utilitzar-los a qualsevol lloc sense necessitat d'un dispositiu electrònic ni connexió a Internet. Recordem que per aquest experiment només els hi vam facilitar la versió electrònica dels materials textuais. Tot i això, pel que podem observar de les seves respostes alguns d'ells se'ls van imprimir. Vegem les opinions dels estudiants. L'estudiant 3 afirmava: *Els materials textuais me'ls puc endur on sigui*

(E3,06); i afegia: (...) *Bàsicament és un tema de comoditat perquè els podia llegir allà on fos* (E3,09); L'estudiant 4 coincidia en afirmar: *Jo en principi he utilitzat el material textual perquè m'és més fàcil de portar a sobre* (E7,06).

El segon avantatge que troben és la possibilitat de fer anotacions i senyals en el material didàctic. L'estudiant 5 apuntava: (...) *M'agrada estar damunt de la taula i poder subratllar, fer resums i tot això* (E5,13); L'estudiant 6 coincidia en senyalar: (...) *Jo tinc la mania de subratllar, d'agafar el fluorescent i posar notes* (E6,36).

I, finalment, l'últim avantatge que ens proposa un estudiant és evitar estar davant d'una pantalla, amb paraules seves: *Es cierto que hay gente que le cuesta mucho ponerse delante de la pantalla porque al final el texto es imprescindible. Sin texto sería una locura, debe haber. A veces la pantalla dificulta un poco* (E11,173).

Curiosament els avantatges que es troben en els materials didàctics textuals no es troben a la versió electrònica que els vam facilitar sinó a la impresa que ells mateixos van imprimir.

Respecte als **desavantatges del material didàctic textual**, un de principal és que l'estudiant troba que és un estudi poc amè, poc motivador. Vegem alguns dels seus comentaris. Com destacava l'estudiant 10: *A veure si m'explico, només llegit a vegades es fa una mica feixuc, avorrit, quan portes molta estona has de desconnectar un moment i tornar-t'hi a posar* (E10,70); L'estudiant 12 afegia: (...) *De fet és més farragós haver de llegir que no pas si t'ho presenten amb vídeos, animacions o amb el que sigui. Això per descomptat* (E12,45).

El segon desavantatge que hi troben es que no presenta exemples que il·lustrin el contingut que s'està explicant. Un dels estudiants del *Graduado en Multimedia* relatava: *Al principi ho vaig voler provar i vaig començar amb el textual i vaig fer els primers apartats del mòdul 5 i després el vaig fer amb el multimèdia i vaig pensar escolta això del textual deixem-ho perquè l'altre té exemples. Per mi no té volta de full* (E12,49); Un altre estudiant clarificava: (...) *Perquè sols amb els textuals t'ho tens que imaginar el que s'està explicant* (...) (E8,87).

Finalment, l'últim desavantatge que han trobat és que el material textual només és electrònic i no el tenen amb suport paper. L'estudiant 5 ens comentava: *A mi em faria falta poder tenir els arxius per a imprimir-los. No haver d'anar pàgina per pàgina, clar jo no puc estar connectat tot el dia. Es millor imprimir-ho i anar estudiant quan pots. Sinó seria impossible (E5,76).*

En quan als **avantatges del material didàctic multimèdia**, el principal que apunten els estudiants és que facilita la comprensió del contingut. Veiem-ne a continuació algunes de les seves respostes. Un dels estudiants apuntava: *Que visualitzes tal i com es fa, és més fàcil entendre-ho, veies exemples, no sé em queda més (E4,06).* L'estudiant 9 coincidia en afirmar: *En el meu cas he utilitzat més els multimèdia perquè els trobo més fàcils, les explicacions i exemples ajuden molt per aprendre els continguts. (...) (E9,04).* En la mateixa línia, un altre estudiant destacava: *(...) Vam començar amb el textual i al canviar amb multimèdia em van sorprendre perquè m'ha ajudat molt a veure les coses amb exemples, m'ha resultat més fàcil (E10, 09).*

En segon lloc i amb sintonia amb aquest primer avantatge, els materials didàctics multimèdia els ajuden a resoldre dubtes. Així, l'estudiant 7 considerava: *(...) Però la veritat és que el multimèdia també ha ajudat a resoldre alguns dubtes (E7,08);* a la vegada afirmava: *(...) La utilitat del multimèdia és anar ajudant-nos (E7,41) i, finalment, afegia: (...) Disposar dels vídeos que a mi m'han ajudat molt (E7,70).*

Un altre estudiant apuntava que el material didàctic multimèdia li sembla més efectiu per l'aprenentatge: *Jo crec que és més o menys el mateix però més efectiu (la manera d'aprendre amb materials didàctics multimèdia) (E8,77).*

Finalment, l'últim avantatge que se li troba és un estudi més amè, més motivador. Observem les respostes dels estudiants. Un dels estudiants es manifestava de la següent manera: *Sí trobo que és molt més divertit, agrait (E10,68);* L'estudiant 10 ho ratificava: *M'agrada molt. (...) i amb els materials multimèdia és més entretingut. No tens tant la sensació que estàs estudiant (E10,74);* Finalment, l'estudiant 11 destacava: *Siempre más motivador es la parte multimedia.*

Todo lo que sea un vídeo, animaciones gráficas es una parte que me parece muy motivadora (E11,39).

Respecte als **desavantatges del material didàctic multimèdia**, en primer lloc, els estudiants veuen com a principal desavantatge haver de disposar d'un ordinador per a poder estudiar. A alguns dels entrevistats no els agrada estudiar davant de la pantalla d'ordinador. Molts d'ells es passen el dia treballant-hi al davant i no volen arribar a casa i tornar-s'hi a posar. Veiem els seus comentaris: L'estudiant 5 afirmava: (...) *No puc posar-me davant de l'ordinador quan acabo la jornada laboral (E5,76)*; En la mateixa línia, l'estudiant 7 declarava: (...) *Que no hagas d'estar davant de l'ordinador llegint. Em passo tot el dia treballant davant de l'ordinador i després arribar a casa i tornar-m'hi a connectar, és una cosa que em cansa (E7,76).*

En segon lloc, trobem estudiants que ens comenten que els clips de vídeo triguen a carregar-se. L'estudiant 4 ens deia: *A vegades un sí que em costava però en general no, se m'obrien bastant ràpid (els clips de vídeo) (E4,94)* i l'estudiant 9 ens comentava: *Algunes vegades triguen massa a carregar-se (E9,15).*

Un altre desavantatge que apunten els estudiants és la portabilitat. Amb paraules de l'estudiant 7: *Més que res a l'hora portar, a l'hora d'anar amb metro, transport públic m'és molt més fàcil de portar el material textual que no pas el material multimèdia (E7,15).*

Finalment, l'estudiant 9, ens apuntava com a possibles desavantatges, la compatibilitat amb els navegadors i l'accessibilitat: *A parte de la localización, no he probado con todos los navegadores pero supongo que estará perfectamente compatibilizado y a lo mejor un tema de accesibilidad que no sé si se ha tratado (E11,68).*

En un altre ordre de coses, preguntàrem l'opinió dels estudiants sobre alguns dels **principis d'aprenentatge multimèdia**. Concretament, vam abordar el principi de contigüïtat, el principi de modalitat, el principi d'exemples elaborats i el principi d'auto explicació. Veiem-los a continuació amb més detall.

Quant al principi de contigüitat proposat per Ayres & Sweller (2005) i Mayer (2005, 2009), del que desprenem de les converses amb els estudiants, aquest principi també és vàlid en l'ensenyament de la Multimèdia en entorns virtuals d'aprenentatge. A continuació mostrem les opinions dels estudiants. Uns dels estudiants apuntava: *Jo penso que estiguin ordenats és millor, que quan toqui veure un clip estigui col·locat en aquell punt exacte, això és positiu (E3, 18)*; Un altre estudiant afegia: *Immediatament després del text al que fan referència. Jo crec que sinó un dels principals inconvenients seria anar-ho a buscar a les carpetes. Em va millor així, que estigui just sota al text (E5,42)*; L'estudiant 7 ratificava l'afirmació anterior i la complementava: *Crec que és important que estiguin junts que no pas separats en una carpeta. Quan es llegeix l'important és veure la definició juntament amb un exemple (E7,49)*; En la mateixa línia es manifestava un altre estudiant: *Em sembla bé de la manera que està. És fàcil de trobar. Jo crec que és millor així. És el que tens recent llegit i el que veus en el moment i complementa molt bé una cosa a l'altra (E8,60)*; Un altre estudiant matitzava: *Es correcte, a mesura que vas llegint vas trobant les explicacions i pots accedir directament als clips de vídeo és molt millor (E12,94)*.

Respecte al principi de modalitat postulat pels investigadors Ayres & Sweller (2005) i Mayer (2005, 2009), la major part dels estudiants entrevistats prefereixen que els recursos multimèdia incloguin veu narrada i no text escrit. Vegem els seus comentaris. L'estudiant 10 afirmava: *Molt millor que les quines hi havia text explicatiu. Hi havia algunes que veies el vídeo i havies de clicar per veure les explicacions, per mi molt millor, m'és molt més fàcil sentir-ho (E10,52)*; Un altre estudiant afegia: *Mejor la voz en off, yo personalmente, creo que prestas más atención. Creo que el ser humano es muy auditivo, muy visual. Yo prefiero esta opción, la de la voz en off (E11,129)*.

Troblem tres estudiants que prefereixen que hi hagi tant el text escrit com veu narrada. Un d'ells ens comentava: *Jo apostaria per les dues opcions perquè jo sempre tinc el volum apagat i moltes vegades no l'encenc i si hagués veu moltes vegades no me n'assabentaria (E7,53)*; Un altre estudiant afirmava: *Les dues coses millor. Però si hagués d'escollir la veu en off (E9,43)*; I, finalment, un altre estudiant entrevistat manifestava: *A mi m'agrada més la veu en off, és la situació ideal a no sé que la veu en off sigui molt llarga llavors donar la veu en off i combinar-ho amb el text perquè pugui llegir-lo i assimilar-ho millor (E8,65)*. Finalment un únic estudiant

aposta pel text escrit: *Prefereixo el text escrit, m'és més còmode amb una explicació escrita (E4,24).*

El principi d'exemples elaborats proposat per Renkl (2005) també queda ratificat en l'ensenyament en línia de continguts multimèdia. Tots els estudiants valoren positivament el fet de disposar d'exemples abans de començar l'estudi d'un mòdul. A continuació mostrem les seves opinions. L'estudiant 3 senyalava: *Si, perquè hi ha coses que no és tant fàcil explicar-les, si tens un exemple que sigui ben concís i t'ensenyi amb tot detall el que vol ensenyar és molt positiu' (E3, 24);* L'estudiant 6 es manifestava de la següent manera: *Si i tant. Molt. M'ha estat molt útil per l'aprenentatge. Sembla una tonteria però en els últims temes hi havia uns vídeos on sortia el consultor gravant amb una càmera a mi em va anar de conya perquè les primeres gravacions que vaig fer em tremolava molt la càmera i després de veure'l no em tremolava ni la meitat la càmera. El fet de visualitzar-ho veus com s'agafa la càmera. Això per exemple em va anar molt bé (E6,125);* Finalment, l'estudiant 10 afegia: *A mi em serveix molt més veure l'exemple que llegir-lo. Una imagen val más que mil palabras (E10,57).*

Per últim, el principi d'auto explicació presentat per Roy & Chi (2005) el considerem també vàlid en l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en xarxa. Vegem els comentaris dels estudiants entrevistats. Amb paraules d'un dels estudiants: *Moltíssim. (...) Una de les coses que més em va agradar de la UOC és que sóc jo la quina he de raonar les coses. El fet de què tu hagis d'explicar-ho, va estupendo perquè és la millor manera d'aprendre-ho, per a poder-ho explicar has d'entendre-ho molt bé. Al haver-ho explicar a vegades trobes altres camins. En canvi, si he de memoritzar i realitzar un test no és el mateix. El fet d'haver de raonar les peces, no sé a mi m'ha anat molt bé i penso que és una molt bona manera d'aprendre. Aquí el que he après no es una cosa que d'aquí a quatre dies no me'n recordaré sinó que ho he interioritzat, ja ho tinc adquirit (E6,78);* Una altra estudiant afirmava: *Si claro, cada vez que tienes que pensar en cómo explico esto pues a veces tienes que buscar apoyo en los apuntes. Ahí es donde refuerzas otra vez más (E11,108).*

En un altre ordre de coses, vam preguntar als estudiants sobre la seva **preferència pels materials textuais o multimèdia**, que enllaça amb el principi multimèdia proposat per

Mayer (2005, 2009). Dels estudiants entrevistats la major part d'ells prefereixen l'estudi amb materials didàctics multimèdia. Vegem els seus comentaris. Un dels estudiants entrevistats ens manifestava: *Jo tinc la capacitat de quedar-me més amb les imatges i a l'haver exemples, vídeos, a mi particularment m'ajuda molt perquè tinc memòria més fotogràfica que no pas anar llegint i quedar-me amb el text (E7,64)*; I un altre dels estudiants ens deia: *El multimèdia, en el cas dels mòduls 5 i 6 he utilitzat únicament el multimèdia (E10,14)*.

Ara bé, trobem tres estudiants que prefereixen disposar dels dos formats, el textual i el multimèdia. Un estudiant ens apuntava: *El multimèdia alhora de veure vídeos està molt bé però no m'agrada estudiar directament davant de l'ordinador (E5,10)*; En una línia similar un altre estudiant afegia: *Pues no te podría decir la verdad porque ha dependido más de la situación donde me encontraba a la hora de tener ese poquito tiempo que le puedes dedicar a las asignaturas y a veces estabas en una cafetería y la verdad es que la parte textual se me hacía bastante imprescindible. Tengo un dispositivo móvil, un iPhone pero no consigo entrar en la UOC, o sea, que no podría acceder a ese material. Entonces a veces se me hizo muy necesario la parte textual y lo llevo en la carpeta de toda la vida pero siempre que he podido y he estado conectada a la red pues la verdad es que he utilizado sobretudo el tema de los vídeos, alguna didáctica que tenías particular para un aprendizaje en concreto de Premiere y siempre que he podido he utilizado la parte multimedia. (E11,19)*. Finalment, trobem un estudiant que només ha emprat els materials textuals: *Només he fet servir els textuals però pel que he vist dels multimèdia estan bé (E3,02)*.

Quant a la manera com porten a terme la lectura dels materials didàctics, tots els estudiants entrevistats estudien de manera seqüencial, és a dir, un mòdul darrere l'altre. Això confirma les dades quantitatives. A continuació mostrem les seves opinions. L'estudiant 8 afirmava: *Jo ho faig de manera seqüencial, seguint l'ordre que marquen els materials. Si sempre ho he fet així (E8,31)*; En la mateixa línia, l'estudiant 11 comentava: *Un orden establecido completamente. Totalmente por el orden en que me lo disteis así lo fui leyendo (E11,76)*. Dos estudiants aporten dos matissos. L'estudiant 7 apuntava: *En principi llegeixo de manera seqüencial a no sé que tingui alguna entrega i porti la lectura una mica endarrerida. Però en principi vaig llegint tema a tema però quan et retardes has d'anar a llegir el que realment t'interessa (E7,22)*; I l'estudiant 12

matitzava: *De manera seqüencial. Crec que és per lògica, tot és el que tema d'aprenentatge ha de ser així. El que passa que una vegada ho has fet, quan fem les pràctiques i has repassar algun contingut vaig directament a l'apartat que m'interessa. Inclús ara no ho recordo però diria que amb els vostres materials hi ha una opció que és de búsqueda, que va molt bé, doncs si has de buscar alguna cosa amb concret i no te'n recordes de l'apartat on estava, escrius allà la paraula i fas la cerca. Això va molt bé (E12,77).*

Finalment, els vam preguntar sobre la seva actitud envers els materials, si prefereixen poder interactuar amb els materials i adoptar un rol més actiu en l'aprenentatge o per contra un rol més passiu, més reflexiu. Tots els estudiants excepte un d'ells prefereixen tenir un paper més actiu en l'aprenentatge. Observem alguns dels seus comentaris. Un estudiant apuntava: *Interactuant, si, si. A mi m'agrada anar descobrint, que més hi ha. Podríem fer un símil amb els contes infantils que vas obrint finestres (E6,110)*; Una altra estudiant afegia: *Jo prefereixo interactuar, és més útil. Encara que estiguis una estona més llegint assimiles millor els continguts.* Tal i com hem comentat, un únic estudiant prefereix un rol reflexiu: *Reflexiu, crec que sí (E5,41).*

Tot seguit mostrem l'ús que es fa dels materials didàctics textuals i multimèdia en funció de la **fase d'estudi**. Per una primera lectura del contingut els estudiants opten per la versió textual excepte un d'ells. Un estudiant afirmava: *Prefereixo llegir-m'ho primer amb paper (E6,30)*; En la mateixa línia l'estudiant 6 deia: *Prefereixo el paper per fer una prèvia (E6,38)*; L'estudiant 11 apuntava: *He usado preferentemente la parte textual como primera lectura, andaba con la carpeta por todos lados (E11,43)*. Trobem un únic estudiant que prefereix el format multimèdia: (...) *Per estudiar utilitzo el material multimèdia (E10,66).*

Pel repàs del contingut, trobem un estudiant que emprava la versió textual i un la multimèdia. Vegem les seves aportacions. L'estudiant 10 senyalava: (...) *Com a recordatori només que llegeixis allò que ja has vist ja és suficient (E10,63)*; i afegia: (...) *I com a recordatori només mirant el textual (E10,66)*; L'estudiant 6 destacava: *Ara per exemple que tinc la prova de validació el dissabte em miraré el multimèdia sí. El miraré per pantalla (E6,51).*

I, finalment, pel reforç del contingut, els estudiants utilitzen majoritàriament el materials didàctics multimèdia. Tot seguit presentem les seves opinions. L'estudiant 6 afirmava: (...) *Utilitzo els multimèdia de reforç al paper (E6,22)*; i afegia: (...) *Després em miro el multimèdia per complementar (E6,49)*; Un altre estudiant apuntava: *Per resoldre alguns dubtes, si vull matissar més algun aspecte utilitzo el multimèdia. Per si em podia ajudar si havia algun exemple (E7,11)*; I, l'estudiant 11 matitzava: (...) *Y luego para reforzar sí que he encontrado algunos vídeos que en la parte textual no venían. Pues sí que me repase, me fui reforzando a la parte multimedia (E11,45)*.

Com a conclusió, podem afirmar que els estudiants estan més satisfets quan el material didàctic inclou recursos multimèdia, com ara clips de vídeo, que quan només inclou text. També valoren positivament quan el text i els elements multimèdia són presentats de manera pròxima i simultània. I a més si incorporen veu narrada. Tanmateix, els estudiants estan satisfets quan reben exemples elaborats a l'inici del procés d'adquisició d'una competència i quan se'ls estimula a generar les seves pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge. Finalment, comentar que els estudiants estan més satisfets quan poden controlar el ritme de la presentació i interactuar amb els materials didàctics.

Recolzant-nos amb les dades proporcionades pel qüestionari de satisfacció podem confirmar la validesa de la segona hipòtesi d'investigació i afirmar que en un entorn virtual d'aprenentatge, quan els materials didàctics es basen en els principis d'aprenentatge multimèdia, s'aconsegueixen millors resultats en termes de satisfacció.

8.10. Conclusions

La intenció de l'experiment que hem presentat en aquest capítol és donar resposta de manera raonada a la pregunta de recerca què hem plantejat a l'inici i confirmar o rebutjar les hipòtesis de treball.

La pregunta que ha orientat la investigació s'ha centrat en els principis d'aprenentatge multimèdia dels materials didàctics per la formació en línia de la Multimèdia. Més

concretament la pregunta és: Quan s'apliquen els principis d'aprenentatge multimèdia als materials didàctics per l'ensenyament de la Multimèdia *online* milloren els resultats acadèmics i la satisfacció dels estudiants?

Acceptant com a vàlids els resultats presentats anteriorment, creiem haver constatat que els estudiants obtenen millors resultats acadèmics quan estudien amb materials didàctics multimèdia dissenyats a partir dels principis d'aprenentatge multimèdia. Convé dir que el rendiment acadèmic encara millora més quan els estudiants disposen a més dels materials didàctics multimèdia, la mateixa versió amb textual. Així doncs, en el context emmarcat per aquesta recerca es confirma la primera hipòtesi d'investigació.

En resposta a la segona hipòtesi d'investigació, els resultats presentats en les pàgines anteriors revelen que els estudiants estan satisfets tant quan estudien amb materials didàctics que es basen amb els principis d'aprenentatge multimèdia que quan ho fan amb materials didàctics textuais. No obstant això, a l'hora valorar els materials didàctics, els multimèdia obtenen una qualificació més alta. A partir d'aquesta premissa podem acceptar la segona hipòtesi d'investigació marcada a l'inici de la recerca.

Així, en el nostre context de recerca podem validar la premissa presentada per Mayer (2009) i afirmar que els estudiants aprenen de manera més efectiva amb elements multimèdia que únicament amb recursos textuais. Ara bé, a partir dels resultats obtinguts en la nostra recerca podem matisar aquesta afirmació i concloure que l'experiència d'aprenentatge millora encara més quan l'estudiant té a la seva disposició el mateix contingut amb els dos formats, el multimèdia i el textual.

Ahora també podem concloure que els principis d'aprenentatge multimèdia són vàlids per l'ensenyament-aprenentatge *online* de la Multimèdia. Recordem que en aquest experiment no els hem aplicat de manera aïllada sinó que conviuen diversos principis en un mateix material didàctic. Més concretament, els principis analitzats són els següents: el principi multimèdia, el de contigüitat, el de redundància, el de coherència, el de modalitat, el de

senyalització, el de segmentació, el de pre-formació, el de personalització, el de veu, el de descobriment guiat, el d'exemples elaborats i el d'auto explicació.

Aquests principis d'aprenentatge multimèdia no només es confirmen per un experiment concret d'una assignatura sinó que s'apliquen al transcurs de tot un semestre i els seus resultats formen part de l'avaluació final de l'estudiant. A més convé ressaltar que l'avaluació no queda limitada a un test de retenció sinó que l'avaluació consta d'una part teòrica on han d'interrelacionar coneixements i d'una altra de pràctica on han de demostrar les competències adquirides. Per tant, aquests principis d'aprenentatge multimèdia són tan vàlids per avaluar coneixements teòrics com habilitats pràctiques. Tanmateix també es validen des del punt de vista de la satisfacció de l'estudiant, aspecte fins ara no abordat en la literatura.

Finalment, destacar la importància que els materials didàctics multimèdia incloguin activitats pràctiques perquè l'estudiant pugui contrastar els seus coneixements i habilitats abans del procés d'avaluació. En el següent experiment analitzarem l'impacte i la repercussió que tenen les activitats optatives en el rendiment i la satisfacció de l'estudiant.



Capítol 9. Experiment 3. Anàlisi de l'impacte i la repercussió de l'accés i navegació per una interfície visual en l'ensenyament virtual de la Multimèdia

9.1. Introducció

Mitjançant el treball de camp d'aquest experiment pretenem estudiar l'impacte i la repercussió dels principis d'aprenentatge multimèdia avançats, concretament el principi de mapa de lloc i el de navegació, en la docència de la Multimèdia en un entorn virtual d'aprenentatge.

D'acord amb Amy Shapiro (2005), el **principi de mapa de lloc** proporciona a l'estudiant a vista d'ocell el contingut de l'espai web. Segons aquesta autora, els mapes de lloc ben estructurats poden reduir la càrrega cognitiva i orientar als estudiants en l'entorn web. Així mateix permeten que l'estudiant tingui una idea clara del contingut i l'estructura del lloc web. En la seva forma més simple pot aparèixer com una taula de continguts fins arribar a mostrar-se amb representacions gràfiques dels documents del lloc. En aquest últim supòsit, el mapa de lloc apareix com un gràfic tal i com vam representar-lo en el present experiment. Alhora els mapes de lloc poden funcionar com a elements estàtics o interactius. Per aquest experiment hem dissenyat un mapa de lloc que sigui la pàgina principal i condueixi a l'estudiant a la resta d'elements docents de l'entorn web.

El propòsit del mapa de lloc és evitar que l'estudiant es perdi en l'espai web i al mateix temps recolzar el seu itinerari d'aprenentatge. El principi de mapa de lloc afirma que els estudiants aprenen millor quan reben els mapes de lloc apropiats (Shapiro, 2005). Un mapa de lloc clar i complet representa amb exactitud l'entorn web pel qual ha de navegar l'estudiant. Pretenem que l'estudiant no malgasti recursos cognitius en trobar els recursos docents i que aquests els inverteixi en l'aprenentatge.

En definitiva, el mapa de lloc és una representació jeràrquica de les relacions entre els elements docents de l'entorn web. La funció del mapa de lloc és organitzar i simplificar la

visualització dels recursos docents de manera clara i inequívoca i a la vegada donar suport als objectius d'aprenentatge dels estudiants.

De manera interrelacionada amb el principi de mapa de lloc, trobem el **principi de navegació** que va ser definit pels investigadors Rouet i Potelle (2005). Segons aquests autors les ajudes de navegació com ara els menús jeràrquics, els hipervincles o els mapes conceptuals interactius són útils per l'aprenentatge. En aquest experiment hem fet ús d'aquestes ajudes de navegació, concretament, d'un mapa conceptual interactiu amb elements gràfics que ens han ajudat a representar de manera global l'activitat d'aprenentatge. Aquest mapa conceptual l'hem anomenat interfície visual.

Definim la **interfície visual** com aquella que representa la informació necessària pel procés d'aprenentatge de manera visual a través de les activitats que l'estudiant ha de dur a terme per assolir les competències marcades. La interfície visual ha estat dissenyada seguint els principis d'aprenentatge multimèdia, com hem explicat al capítol 3. D'acord amb aquests principis, l'espai disposa d'un *zoom* per navegar a través de la interfície, a més de les competències, enunciats de les activitats i pràctiques, materials didàctics fragmentats per activitat i els criteris d'avaluació, tots ells representats gràficament. Tots aquests elements docents es presenten de manera relacionada per facilitar l'aprenentatge de l'estudiant.

Així, la interfície visual permet representar informació complexa d'una manera organitzada i senzilla a través d'activitats docents, alhora que mostra les interrelacions de tots els elements que configuren el procés d'aprenentatge.

La interfície visual pretén ajudar a l'estudiant a construir una representació de l'itinerari d'aprenentatge amb els recursos docents associats. En definitiva, volem proporcionar als estudiants un suport o una bastida (de l'anglès *scaffolding*) que els ajudi en el seu aprenentatge.



9.2. Objectius de recerca

En aquest experiment hem intentat esbrinar si el procés d'ensenyament-aprenentatge a través d'una interfície visual per l'ensenyament de la Multimèdia a través de la xarxa és més efectiu i satisfactori que en el Campus Virtual de la UOC. És a dir, si el fet de proporcionar a l'estudiant un mapa conceptual interactiu navegable que representa de manera global l'activitat d'aprenentatge i alhora guia en el procés d'aprenentatge té un efecte en els resultats i en l'experiència d'aprenentatge. Pressuposem que la interfície visual facilitarà l'aprenentatge en aquests aspectes i l'estudiant podrà concentrar tots els seus esforços en l'aprenentatge i no en la cerca dels diversos recursos docents.

En consonància amb aquest plantejament, el principal objectiu d'aquest experiment és analitzar l'impacte i la repercussió del principi de mapa de lloc i del de navegació en l'ensenyament virtual de la Multimèdia. Aquest objectiu es desdobla en dos: per una banda volem analitzar i contrastar experimentalment les possibles diferències de rendiment acadèmic promogudes en funció de la plataforma d'aprenentatge per la qual es navega i s'accedeix als recursos docents. I per l'altra, analitzar la satisfacció de navegació per una interfície visual i d'accés als elements docents per l'ensenyament-aprenentatge en un entorn en línia. Tanmateix, volem investigar el valor pedagògic de la interfície visual per l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en xarxa.

9.3. Pregunta de recerca i hipòtesis d'investigació

D'acord amb els objectius de recerca marcats, la pregunta de recerca es concreta en la següent:

L'accés als recursos docents i la navegació per l'espai d'aprenentatge de manera visual afavoreix l'aprenentatge en termes de rendiment acadèmic i satisfacció?

A partir dels objectius d'investigació i amb la intenció de respondre la pregunta de recerca hem formulat les hipòtesis de treball concretes que esperem confirmar.

La primera hipòtesi diu que en un entorn virtual d'aprenentatge, quan l'accés als recursos docents i la navegació es fa a través d'una interfície visual, millora l'aprenentatge en termes de rendiment acadèmic. La confirmació d'aquesta hipòtesi demostraria que els estudiants que estudien amb una interfície visual amb les característiques explicitades en l'apartat anterior obtenen millors resultats acadèmics i realitzen més activitats optatives.

La segona hipòtesi té relació amb la satisfacció de l'estudiant. S'espera que la satisfacció sigui positiva quan l'accés a recursos docents i la navegació per un espai d'aprenentatge hagi estat a través d'una interfície visual. Per afirmar que la satisfacció ha estat positiva, la interfície visual ha d'haver guiat el procés d'aprenentatge *online* d'estudiants del *Graduado en Multimedia* i la navegació per una interfície d'aquestes característiques hagi estat satisfactòria.

Aquestes hipòtesis tenen una relació directa amb les variables dependents i independents. Les variables que intervenen en l'experiment les diferenciem entre variables dependents, independents i controlades. Passem a descriure-les.

La **variable dependent** del nostre estudi és la millora de l'aprenentatge. En el nostre marc la millora de l'aprenentatge significa un augment del rendiment acadèmic, un nombre major d'activitats optatives presentades i una satisfacció positiva de l'estudiant. En la primera hipòtesi, la millora de l'aprenentatge la mesurem a través del resultat acadèmic obtingut en la resolució de la pràctica i el nombre d'activitats optatives lliurades. Val a dir que no només tindrem en compte el resultat acadèmic de la pràctica objecte d'estudi sinó també la qualificació obtinguda en la pràctica anterior a l'experiment i les activitats optatives entregades. D'aquesta manera podem conèixer el nivell acadèmic de cada un dels grups i comparar el rendiment acadèmic del mateix grup després d'haver emprat la interfície. Pel que respecta a l'activitat optativa realitzada per part de l'estudiant, a l'igual que en el cas del rendiment, analitzarem les activitats voluntàries realitzades durant el curs acadèmic, diferenciant-les en funció de la pràctica a la qual van associades. En la segona hipòtesi, la millora de l'aprenentatge la mesurem a través de la satisfacció de l'estudiant amb la interfície visual.



La **variable independent** d'ambdues hipòtesis és la utilització o no de la interfície visual que hem dissenyat per aquest experiment.

Finalment, les **variables controlades** en aquest experiment són les següents:

- Tots els estudiants cursen l'assignatura *Producción y edición de vídeo digital* del *Graduado en Multimedia*.
- El professor és el mateix tant en el grup experimental com en el de control.
- El contingut dels recursos docents es manté exactament igual en el grup experimental com en el de control tant pel que fa al text com als recursos multimèdia que l'integren.
- Els enunciats de la pràctica i de les activitats optatives són les mateixes en els dos grups.
- Els criteris d'avaluació que es tenen en compte a l'hora de valorar la pràctica són iguals pel grup experimental i de control.
- La temporalització de l'activitat docent és idèntica en el grup experimental i el de control.

9.4. Descripció general de l'experiment

L'experiment d'aquesta investigació es du a terme en el marc de l'assignatura *Producción y edición de vídeo digital* del *Graduado en Multimedia* de la Universitat Oberta de Catalunya. Els estudiants matriculats en aquesta assignatura estan dividits en dos grups. Per aquest experiment, els estudiants del grup 1 actuen com a grup control i els estudiants del grup 2 com a grup experimental.

El grup experimental realitza la segona pràctica en condicions diferents a l'habitual. Els estudiants enlloc de fer l'estudi en el campus virtual de la UOC, lloc natural on ocorre l'ensenyament-aprenentatge, es traslladen a un altre entorn d'aprenentatge on l'accés i la

navegació pels continguts és visual. El grup control continua navegant i accedint als recursos docents a través del campus virtual de la UOC.

Convé dir que tant el professor com els recursos docents i les proves d'avaluació són els mateixos pel grup experimental i pel grup control. L'únic element diferenciador és l'entorn d'aprenentatge, i més concretament, la interfície, l'accés, la navegació i la disposició dels elements.

A tots els subjectes participants de l'estudi els informem que estan participant en una investigació però alhora són coneixedors que el contingut és matèria d'estudi i objecte d'avaluació de l'assignatura que cursen en el moment de realitzar la pràctica de l'experiment.

9.5. Material base d'aprenentatge

Els entorns virtuals d'aprenentatge actuals no aprofiten tot el potencial de visualització i interacció que ofereix la tecnologia actual. La xarxa s'està convertint cada vegada en quelcom més visual, hi ha molts llocs web que són visuals i no únicament textuais, proporcionant una nova forma d'interactivitat i mostrant relacions complexes de manera simple i intuïtiva. Per aquest experiment, hem dissenyat una interfície que mostra tots els elements necessaris pel procés d'ensenyament-aprenentatge i les relacions entre ells. Es tracta d'un nou entorn d'aprenentatge basat en un sistema de visualització (vegeu <http://itol.uoc.edu/pilot>).

Aquesta interfície centrada amb l'activitat de l'estudiant ha estat desenvolupada amb *Processing*. Es basa en un llenguatge de programació de codi obert. És una eina que facilita la creació d'aplicacions visuals per a no programadors. Aquest software neix en l'àmbit de l'art digital però ràpidament s'estén cap a altres disciplines gràcies al potencial que ofereix. L'aspecte més remarcable d'aquesta eina és la seva capacitat per mostrar la complexitat de la informació i les seves relacions d'una manera visual i intuïtiva.

El propòsit d'aquesta interfície visual és que guiï i orienti els estudiants en l'entorn d'aprenentatge alhora que els proporcioni a vista d'ocell el contingut de l'espai web



(Shapiro, 2005). Aquesta interfície visual ha de presentar de manera clara l'activitat docent que l'estudiant ha de realitzar i l'estructura del lloc web.

En la següent figura podem observar la pàgina principal de la interfície visual amb les característiques descrites anteriorment.

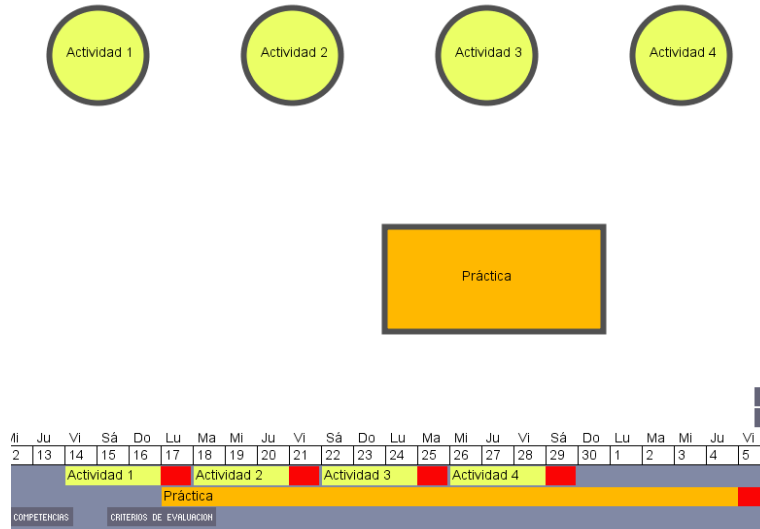


Figura 129. Interfície visual d'aprenentatge

La interfície representa de manera visual les relacions entre les competències, els recursos docents, les activitats docents, els criteris d'avaluació i la temporalització. En la figura següent podem veure-ho il·lustrat. Observem diferents activitats i una pràctica amb les competències associades a cadascuna d'elles vinculades amb el calendari docent.

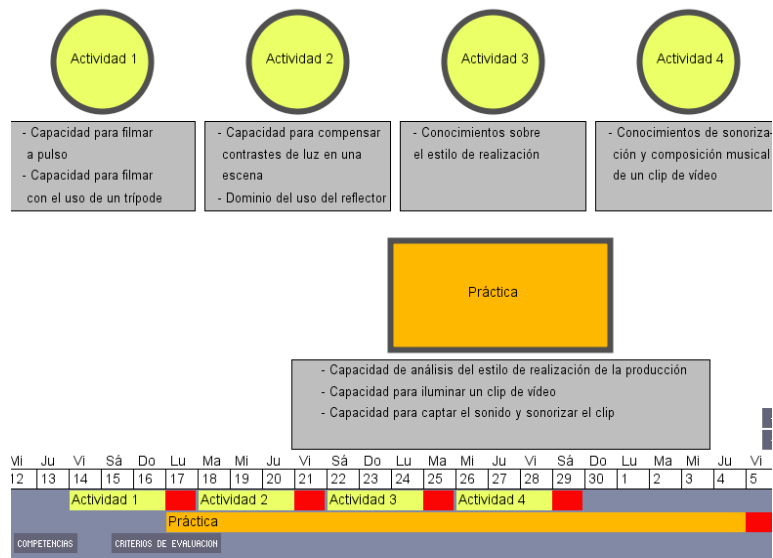


Figura 130. Representa de manera visual les relacions entre els recursos d'aprenentatge

En la següent imatge, per exemple, podem observar els criteris d'avaluació associats a cada activitat i pràctica així com la seva temporalització.

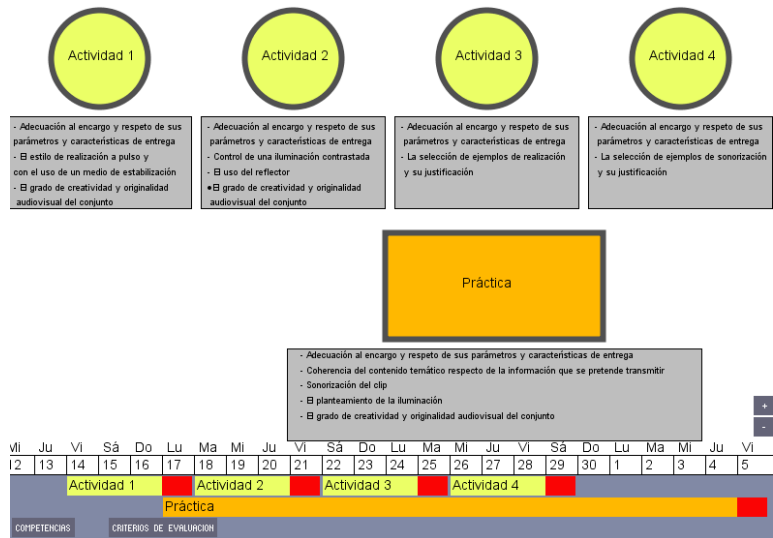


Figura 131. Es mostren els criteris d'avaluació de cada activitat i pràctica i el calendari de cada una d'elles

Pel que respecta a la navegació dins de la interfície és fàcil i intuïtiva i es realitza a través del zoom, a l'igual com naveguem per eines com *google maps*. En aquesta figura podem veure com es du a terme aquesta navegació. Per exemple, al situar-nos damunt de qualsevol

activitat i fent ús del *zoom* arribem al contingut associat necessari per desenvolupar-la correctament.

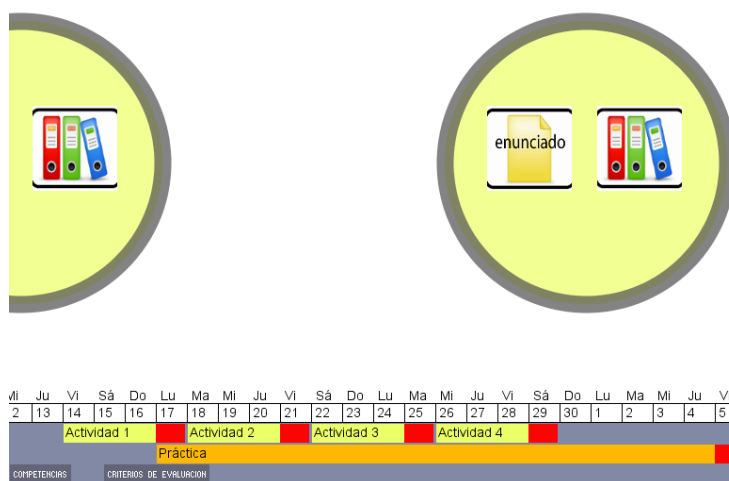


Figura 132. Cada activitat conté el seu enunciat i els recursos didàctics necessaris per a poder-la desenvolupar

En la interfície visual, les activitats es presenten en forma de cercle i la pràctica es representa a partir d'un quadrat. A través d'aquestes icones s'accedeix als elements docents per dur a terme les activitats i la pràctica. Concretament, dins de cada una d'elles trobem el seu enunciat i els recursos docents necessaris per a poder realitzar-les.

9.6. Població i mostra

Treballem amb una població d'estudiants de primer curs de *Graduado en Multimedia* de la Universitat Oberta de Catalunya, dividits amb dos grups, que coincideixen amb la configuració que ja tenen com a grups de l'assignatura, aula 1 i aula 2 i que estan formats per un nombre equivalent de membres. L'elecció d'aquesta assignatura com a camp de treball per la recerca queda justificada pel fet de ser una matèria de primer semestre per la qual tot estudiant que vol fer uns estudis en Multimèdia ha de passar-hi de manera obligatòria. Això ens garanteix que disposem d'una mostra heterogènia amb diferents nivells d'entrada quan a formació i/o experiència prèvia amb l'ús de les noves tecnologies. No obstant això, tots ells

comparteixen una característica comú: no estan molt familiaritzats amb el campus virtual donat que porten poc temps estudiant a través d'ell, i per tant, estan menys contaminats a l'hora de fer valoracions de la plataforma d'aprenentatge.

Els estudiants han estat distribuïts de manera aleatòria seguint els criteris de distribució habitual acadèmica, sense tenir en compte cap element relacionat amb aquesta recerca. Per aquest experiment no tenim en compte les dades demogràfiques de la població (edat i gènere) perquè no introdueixen cap element estimable d'anàlisi per a la recerca. No obstant això, val a dir que es tracta d'una població estudiantil heterogènia, d'entre 19 i 56 anys, sent la mediana d'edat de 31 anys, majoritàriament masculina. Més endavant concretarem l'edat i el gènere dels estudiants que van participar en l'estudi.

El grup experimental està compost per 54 estudiants de primer curs del *Graduado en Multimedia* de la Universitat Oberta de Catalunya. Tots ells estan matriculats a l'assignatura *Producción y edición de vídeo digital*. El grup control està format per 61 estudiants amb les mateixes característiques acadèmiques del grup anterior.

En aquest estudi empíric, 70 estudiants van navegar i accedir a recursos docents multimèdia en entorns virtuals d'aprenentatge, 39 persones ho van fer a partir del campus virtual de la UOC i 31 a través de la interfície visual d'aprenentatge dissenyada per l'experiment. Convé dir que la població inicial d'aquest estudi era d'un grup de 115 estudiants; els estudiants desestimats van ser aquells que no van presentar la pràctica objecte d'avaluació.

En la taula següent podem apreciar el nombre de subjectes que van participar en l'estudi.

Grup	Nombre de subjectes	Percentatge
Grup experimental	31	44,30%
Grup control	39	55,70%

Taula 22. Nombre de subjectes que van participar en l'experiment

L'edat dels subjectes que participen en l'estudi, tal i com observem en la següent taula, oscil·la entre els 19 i els 47 anys. La mediana total d'edat dels dos grups és de 31 anys. És important assenyalar que la mostra de l'experiment és vàlida i representativa donat que la mediana d'edat coincideix amb la població que teníem inicialment. Disposem d'estudiants més joves i d'avançada edat.

Edats	Grup experimental	Grup control	Percentatge
De 19 a 25 anys	8	8	22'86%
De 26 a 30 anys	11	9	28'57%
De 31 a 35 anys	8	3	15'71%
Més de 35 anys	12	11	32'86%

Taula 23. Edat dels subjectes que van participar en l'experiment

El gènere dels subjectes que ha participat en l'estudi és majoritàriament masculí en els dos grups. En aquest cas, també és una mostra representativa i vàlida de la població que majoritàriament era masculina.

Gènere	Grup experimental	Grup control
Home	71%	71'80%
Dona	29%	28'20%

Taula 24. Gènere dels subjectes que van participar en l'experiment

9.7. Instruments de mesura

A continuació detallarem els instruments de mesura emprats en el treball de camp que han tingut la finalitat d'acostar-nos al nostre objecte d'estudi i ens han permès extraure la informació necessària. Hem fet ús de proves d'avaluació de caire obligatori i optatiu amb l'objectiu de saber el rendiment acadèmic i de participació dels estudiants i d'un qüestionari per mesurar la satisfacció de l'estudiant. També hem utilitzat entrevistes semiestructurades

per conèixer de primera mà l'experiència d'aprenentatge dels estudiants a través d'una interfície visual. Passem a veure-ho més detalladament.

9.7.1. Proves d'avaluació

Les proves d'avaluació es dissenyen d'acord amb les competències que es volen avaluar. En aquesta experiència els estudiants resolien activitats optatives, una per cada apartat del mòdul de manera voluntària i una pràctica final obligatòria. Eren proves que els estudiants realitzaven de manera individual. Una vegada resoltes les publicaven en el fòrum de l'assignatura, espai que compartien amb la resta dels estudiants. El professor de l'assignatura donava *feedback* en aquest mateix espai. La pràctica final, a diferència les activitats optatives, s'havia de publicar a la bústia de pràctiques on només hi tenia accés el professor de l'assignatura. El clip final es publicava a *YouTube* i s'adjuntava l'enllaç a aquesta bústia. A continuació descriurem de manera breu cada una de les activitats optatives i la pràctica final.

Activitat 1. En aquesta activitat es proposava comparar dos estils de realització. Per complir aquest objectiu realitzaven dos clips treballats de manera distinta, un filmat a pols i l'altre utilitzant el tríode o algun altre medi d'estabilització (Veure annex 24).

Activitat 2. L'activitat consistia en filmar dues seqüències d'una mateixa persona entrevistada, una utilitzant un reflector i l'altra sense utilitzar-lo (Veure annex 25).

Activitat 3. En aquesta tercera, l'estudiant havia de cercar exemples de realització i direcció de directors que destaquessin per alguna peculiaritat en concret. Juntament amb els clips es comentaven els motius pels quals s'havia seleccionat (Veure annex 26).

Activitat 4. En aquesta activitat s'havia de buscar exemples de sonorització que fossin remarcables. Podien ser de produccions pròpies, de pel·lícules o programes de televisió (Veure annex 27).

Pràctica final. La pràctica final consistia en crear un clip publicitari relacionat amb el 'món de l'ecologia'. Es tractava d'escollir un tema d'actualitat (el canvi climàtic, la cultura de l'aigua, el consum sostenible, etcètera) i construir un anunci sobre el tema. Els objectius que perseguíem en aquesta pràctica eren: 1) analitzar l'estil de realització de la producció, 2) treballar la il·luminació del clip i 3) captar correctament el so i sonoritzar el clip. Amb aquesta pràctica avaluàvem els aspectes formals (adequació a l'encàrrec i respecte als seus paràmetres i característiques d'entrega), el tema i la comunicació (la coherència del contingut temàtic respecte de la informació que es pretén transmetre), els recursos expressius (la sonorització del clip i el plantejament d'il·luminació) i el grau de creativitat i originalitat audiovisual del conjunt (Veure annex 28).

Els resultats de les proves d'avaluació ens ajudaran a mesurar l'impacte que té en el rendiment acadèmic i el nivell de participació dels estudiants la navegació i accés a través d'una interfície visual als recursos docents.

9.7.2. Qüestionari als estudiants

El segon instrument que vam emprar per a donar resposta a les nostres hipòtesis va ser el qüestionari. El qüestionari ens va permetre conèixer i quantificar l'opinió dels estudiants objecte de la investigació. Aquest instrument consistia en una sèrie de preguntes al voltant de la qüestió que volíem investigar: la navegació i l'accés als recursos docents per una interfície visual. Optàrem per un qüestionari que pogués ser contestat electrònicament per tal de reduir al màxim el baix percentatge de resposta que sol donar-se en aquest tipus de consulta. Malgrat la seva estructura simple per poder ser llegit i contestat en pocs minuts, l'instrument incorporava tots els elements necessaris per la consulta.

Abans d'arribar a l'instrument definitiu, enviàrem el qüestionari a un conjunt d'experts de varies disciplines perquè el validessin. L'objectiu d'aquesta validació era disposar d'un qüestionari que fos el més unívoc i comprensible possible i on quedessin recollits tots els aspectes importants de la recerca. En la validació van participar-hi un expert en pedagogia, un en metodologia, un en estadística, un enginyer multimèdia i un matemàtic. Tots els

experts excepte un d'ells desconeixien l'experiment que es duia a terme. Enviàrem un correu electrònic als validadors on explicàvem quin era l'objectiu de la investigació amb instruccions concretes per validar el qüestionari. Els adjuntàvem una graella que havien de complimentar. De cada un dels ítems del qüestionari havien d'indicar si es comprenia, si era unívoc, pertinent i el grau d'importància dins de la recerca (veure annex 29). En el cas que es marqués que NO era necessari anotar una proposta d'un nou ítem. Els validadors disposaven d'un espai per proposar suggeriments i propostes de millora de l'enquesta.

Com a resultat d'aquesta validació, elaboràrem un nou qüestionari amb l'objectiu de corregir problemes de comprensió i eliminar les expressions que poguessin ocasionar dubtes interpretatius. L'arquitectura i la distribució del qüestionari van quedar de la mateixa manera però vam eliminar algunes preguntes i vam afegir-ne de noves. Tanmateix vam canviar alguns termes i vam afegir algunes respostes als ítems tancats. Donàrem més precisió a la redacció de les instruccions i afegírem dades generals, com ara el sexe i l'edat. El qüestionari final (veure annex 30) vam administrar-lo des de l'eina *Netquest*, una eina especialitzada en el disseny i administració d'enquestes electròniques. En el qüestionari, després d'enunciar l'objectiu, s'indicava la durada de resposta aproximada i instruccions concretes per a respondre el qüestionari. Tot seguit es trobaven les preguntes del qüestionari. El qüestionari combinava respostes d'ítem tancat i obert. Cada pregunta d'ítem tancat tenia una escala de valoració pròpia.

Pel que fa a les preguntes de l'enquesta, les dos primeres feien referència al gènere i a l'edat. En les següents els preguntàvem sobre com havia estat la seva experiència de navegació a través de la interfície visual; si els hi semblava una interfície de fàcil o difícil ús; si havien utilitzat l'ajuda de la interfície, i en cas afirmatiu si els hi havia semblat útil; si la interfície visual els havia guiat en el seu procés d'aprenentatge; si l'ús del zoom els hi havia servit; si s'havien adaptat a la nova interfície i quant temps els hi havia costat familiaritzar-s'hi; si havien trobat tota la informació que necessitaven pel seu procés d'aprenentatge de manera fàcil o difícil; si la interfície visual els havia explicat la relació entre competències, materials didàctics, activitats optatives, pràctica, calendari i criteris d'avaluació; si la presentació del material didàctic fraccionat per apartats els havia semblat útil; si l'accés als recursos didàctics

a través de la interfície visual els havia estat fàcil o difícil; si el temps d'estudi d'aquest mòdul a través d'aquest nou entorn havia estat superior que en la resta de mòduls i, finalment, demanàrem una valoració global de l'experiència de navegació en la interfície visual i una altra sobre l'accés a la informació a través de la interfície. El qüestionari acabava amb un apartat de comentaris i suggeriments respecte l'experiència d'aprenentatge a través d'una interfície visual.

9.7.3. Entrevistes individuals semiestructurades i focalitzades a estudiants

Finalment, el tercer instrument que vam fer servir va ser l'entrevista. La tipologia d'entrevista que vam emprar per aquesta investigació era semiestructurada perquè partíem d'unes preguntes preestablertes i focalitzada perquè volíem saber la repercussió d'accedir als recursos docents i navegar per una interfície visual sobre uns estudiants determinats. A través de l'entrevista volíem conèixer l'opinió dels estudiants sobre la seva experiència d'aprendre a través d'una interfície visual.

En l'annex 31 mostrem una sèrie de qüestions ordenades i formulades que mantenen una estructura mínimament formal per assegurar-nos que obtindríem la informació necessària per la nostra recerca.

Pel que respecta a la mostra d'entrevistats, degut al nombre elevat d'estudiants que teníem no era possible entrevistar-los a tots. Per aquest motiu vam haver d'adoptar un criteri per fer una selecció entre els estudiants. A l'hora de seleccionar la mostra d'estudiants vàrem tenir en compte els estudiants que havien participat de manera activa en la navegació a través de la interfície visual. Dels 17 estudiants, vàrem seleccionar-ne 11 on hi havia una mostra representativa amb un índex de participació diferent. Totes les entrevistes varen ser telefòniques i van tenir una durada d'uns 30 minuts aproximadament.

Les dades obtingudes amb les entrevistes dels estudiants comprenen la seva experiència d'aprendre fent servir una interfície, la seva percepció sobre la navegació per una interfície visual, l'accés a la informació i la visualització de les relacions entre els recursos docents així

com la seva opinió al redós de les potencialitats de la interfície visual com a guia per l'aprenentatge. Gràcies a la transcripció de les entrevistes (annex 32) vam poder codificar i categoritzar les seves opinions (annex 33).

9.8. Procediment

Per tal d'assolir els objectius proposats en aquesta recerca i verificar les hipòtesis formulades vam concretar una sèrie de fites que determinaren en gran mesura el procediment que seguïrem. En el següent quadre resumim les fases seguides en aquesta investigació:

Fase	Descripció
Fase 0. Fase preparatòria	Selecció de l'assignatura Contacte amb el professor de l'assignatura Concreció de la pràctica objecte d'estudi Selecció de la població
Fase 1. Fase de disseny	Elaboració de la interfície visual d'aprenentatge Elaboració dels instruments de recollida d'informació: proves d'avaluació, qüestionari i entrevista
Fase 2. Fase d'execució	Posada en pràctica: Navegació per la interfície visual i estudi amb els recursos docents multimèdia. Realització de les activitats optatives i pràctica final obligatòria Administració del qüestionari i les entrevistes
Fase 3. Fase de recollida	Recollida de dades: Dades procedents de les proves d'avaluació, qüestionari i entrevistes
Fase 4. Fase analítica	Anàlisi dels resultats
Fase 5. Fase Informativa	Presentació de les conclusions de la investigació

Taula 25. Fases seguides en la investigació

La fase preparatòria, que obre el procés, l'iniciarem amb la identificació del context d'aplicació i l'assignatura on duguérem a terme l'experiment. Es mantingueren les primeres reunions amb el professor de l'assignatura *Producción y edición de vídeo digital* del *Graduado en Multimedia* de la Universitat Oberta de Catalunya. Acordarem portar a terme l'activitat dins del marc de l'assignatura i formant part de l'avaluació, concretament de la segona pràctica. Van ser convidats a participar en l'experiment tots els estudiants matriculats a l'assignatura. Els estudiants que formaven part del grup 1 de l'assignatura actuaren com grup control i els del grup 2 com a grup experimental.

En paral·lel, encetàrem la primera fase de la investigació que corresponia al disseny del material base d'aprenentatge i dels instruments de mesura. L'iniciarem amb l'interès de dissenyar i elaborar una interfície visual d'aprenentatge. Alhora, dissenyarem els instruments necessaris que ens permeteren recollir la informació pertinent pels nostres objectius de recerca: les proves d'avaluació, el qüestionari i el guió de l'entrevista que demanarem als estudiants que duguessin a terme.

La fase que precedeix a la primera, corresponia a l'execució de l'experiment que es basava en l'estudi d'un material didàctic multimèdia i la realització de quatre activitats optatives i una d'obligatòria navegant i accedint a la informació docent a través d'una interfície visual. Abans d'iniciar l'experiment, els estudiants van ser informats de l'objectiu i el contingut de l'experiència i tots van acceptar participar-hi de manera voluntària. L'experiment comportava un conjunt d'accions que s'integraven i complementaven l'aprenentatge dels estudiants i que respectava al màxim les condicions habituals de la seva activitat universitària. Convé dir que el professor era aliè a la recerca i no va haver-hi cap repercussió en les qualificacions de les activitats d'avaluació, de manera que cap estudiant es va veure perjudicat per participar o no en l'experiment.

Pel que respecta al grup control, l'estudi del contingut sobre realització de vídeo digital va cursar-se en el Campus Virtual de la UOC, lloc habitual d'aprenentatge. Paral·lelament, al grup experimental l'informarem que l'estudi d'aquest contingut el desplaçàvem cap a un altre entorn d'aprenentatge. Facilitarem als estudiants un *login* i *password* per accedir-hi. A

l'entrar a la interfície d'aprenentatge disposaven d'una ajuda que els facilitava la familiarització en el nou entorn. No els donàrem més instruccions donat que preteníem valorar si la interfície actuava com a guia per a l'aprenentatge per ella mateixa. Els estudiants, tant els del grup 1 com els del grup 2, van disposar de quatre setmanes per a l'estudi de quatre blocs de continguts i per a la realització de les activitats optatives, més l'elaboració de la pràctica final obligatòria. En la pròpia interfície disposaven d'un calendari on se'ls indicava la data d'inici i finalització de cada activitat optativa i de la pràctica d'avaluació. A mesura que anaven entregant les activitats optatives el contorn de l'activitat canviava de color, de gris a verd si l'activitat havia estat superada i de gris a vermell en cas contrari. En la figura següent podem veure-ho il·lustrat.



Figura 133. Els colors del contorn del cercle i el rectangle indiquen si l'activitat i/o pràctica està realitzada, superada o suspesa

Tant el grup control com el grup experimental compartien professor, que a la seva vegada era l'avaluador. Els continguts didàctics eren els mateixos pels dos grups. Tots dos disposaven dels mateixos recursos docents multimèdia rics amb interactivitat. També les proves d'avaluació eren idèntiques en ambdós grups. L'única diferència requeria que el grup control navegava i accedia als recursos docents a través de l'aula virtual del campus de la UOC i el grup experimental ho feia a partir de la interfície visual d'aprenentatge que havíem dissenyat per aquesta investigació.

A l'acabar l'experiment enviarem als estudiants un qüestionari a la seva bústia de correu electrònic del campus virtual. Al mateix temps recollírem les dades de rendiment acadèmic, fruit de la pràctica d'avaluació, i l'índex de participació a partir de les activitats optatives entregades. Dues setmanes després d'haver finalitzat l'experiment, onze estudiants van participar de manera voluntària a una entrevista telefònica. Entre aquests hi havia estudiants amb diferents nivells de participació, estudiants que havien presentat les quatre activitats voluntàries, altres tres, altres dues i d'altres només una.

Un cop recollides totes les dades iniciarem la quarta fase, l'analítica. En aquesta analitzarem les dades obtingudes per tal d'observar les diferències en l'efectivitat de l'aprenentatge i la satisfacció en funció de l'entorn d'aprenentatge utilitzat. En la mesura que els diferents resultats permetin confirmar la hipòtesi formulada, podrem afirmar que la navegació i l'accés als recursos docents per un entorn d'aprenentatge visual té una incidència positiva en l'aprenentatge i satisfacció dels estudiants d'entorns virtuals per l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia.

L'última fase, la informativa, recull les conclusions fruit de la investigació.

9.9. Anàlisi de resultats

A l'hora de presentar els resultats d'aquest experiment ens ha semblat oportú, per tal de facilitar la comprensió de les dades obtingudes, introduir en primer lloc les dades vinculades al rendiment acadèmic dels estudiants, en segon lloc les dades referents a la satisfacció dels participants, per finalment presentar la seva opinió envers l'experiència d'aprenentatge a través d'una interfície visual.

Dins de cada element d'anàlisi indicarem les hipòtesis considerades, els instruments de mesura utilitzats i els resultats obtinguts.

9.9.1. Rendiment acadèmic: qualificacions acadèmiques i nivell de participació

Per tal de valorar el rendiment acadèmic fem ús de les qualificacions obtingudes en la pràctica obligatòria i el nivell de participació en les activitats optatives.

Recordem que emprem els resultats del rendiment acadèmic per acceptar o refutar la primera hipòtesi d'investigació, la qual afirma que en un entorn virtual d'aprenentatge, quan l'accés als recursos docents multimèdia i la navegació és a través d'una interfície visual millora l'aprenentatge en termes de rendiment acadèmic. La confirmació d'aquesta hipòtesi demostraria que els estudiants que estudien a través d'una interfície visual obtenen millors qualificacions i entreguen més activitats optatives.

Per analitzar els resultats del rendiment acadèmic d'aquest experiment hem recollit els resultats referents a la pràctica anterior i les respectives activitats optatives presentades amb l'objectiu de conèixer quin era el nivell de sortida de cada un dels grups. D'aquí en endavant quan ens referim a la pràctica d'aquest experiment parlarem de la pràctica 2 i quan parlem de la pràctica anterior l'anomenarem pràctica 1.

Per dur a terme l'anàlisi de les dades provinents del rendiment acadèmic, compararem les qualificacions de la pràctica i el nivell de participació en les activitats optatives entre el grup control i l'experimental per saber si són o no significativament diferents. Primer presentem de manera detallada els resultats obtinguts en relació a les qualificacions obtingudes en la pràctica obligatòria i tot seguit farem l'anàlisi del nivell de participació en les activitats optatives.

Qualificacions acadèmiques

Pel que respecta a les qualificacions obtingudes en la pràctica 1 i 2 hem fet ús del test d'hipòtesi T-test per fer les comparacions entre grups, ja que la distribució de les qualificacions és normal, segons el test *Lilliefors* ($p > 0'05$). El T-test comprova si les



qualificacions mitges dels grups són estadísticament diferents una de l'altra (veure annex 34).

En primer lloc, comparem els resultats acadèmics obtinguts en la **pràctica 1** entre el grup control i grup experimental per tal de saber el nivell de partida de cada grup. Segons la prova T-Test podem afirmar que la primera pràctica mostra diferències significatives ($p=0'010$) entre el grup control ($7'75\pm 0'37$) i el grup experimental ($6'97\pm 0'45$). A la figura 134 podem observar la mitjana de les qualificacions de la pràctica 1 del grup control i experimental.

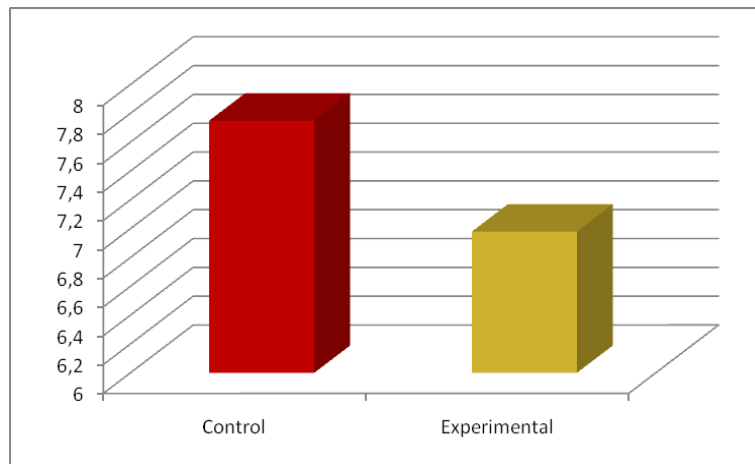


Figura 134. Mitjana de les qualificacions de la pràctica 1 del grup control i experimental

Tot seguit mostrem com es distribueixen les qualificacions obtingudes pels estudiants en la pràctica 1 en el grup control i experimental. A partir d'aquestes dades podem concloure que el grup control té uns resultats acadèmics de sortida superiors als del grup experimental.

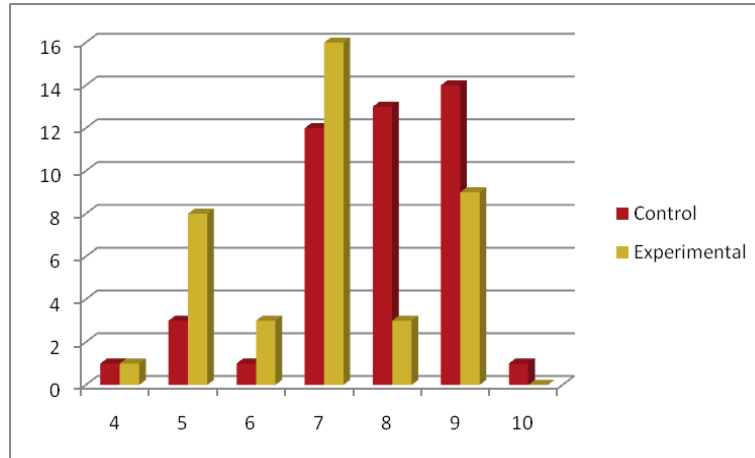


Figura 135. Distribució de les qualificacions de la pràctica 1 del grup control i experimental

Contràriament, si comparem els resultats acadèmics obtinguts en la **pràctica 2** (mentre els estudiants empraven la interfície visual) entre el grup control i el grup experimental, a partir de la prova T-Test, podem afirmar que els resultats d'aquesta segona pràctica no presenten diferències significatives ($p=0'9677$) entre el grup control ($7'76\pm 0'39$) i el grup experimental ($7'75\pm 0'40$). A la figura 136 veiem la mitjana de les qualificacions de la pràctica 2 del grup control i experimental.

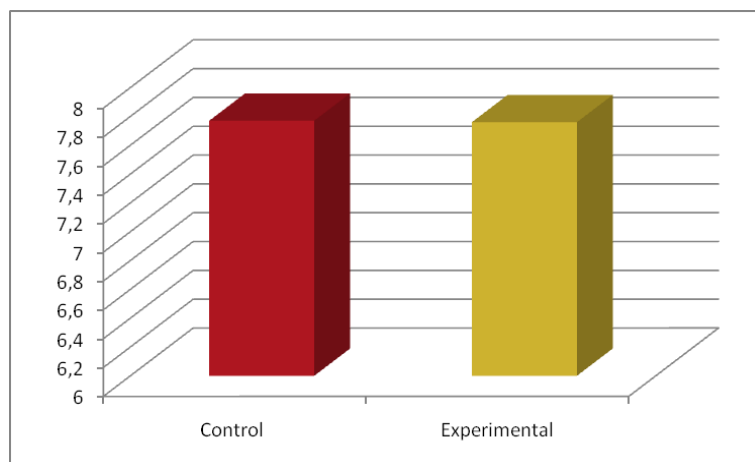


Figura 136. Mitjana de les qualificacions de la pràctica 2 del grup control i experimental

Observem a continuació la distribució dels resultats acadèmics de la pràctica 2 del grup control i de l'experimental.

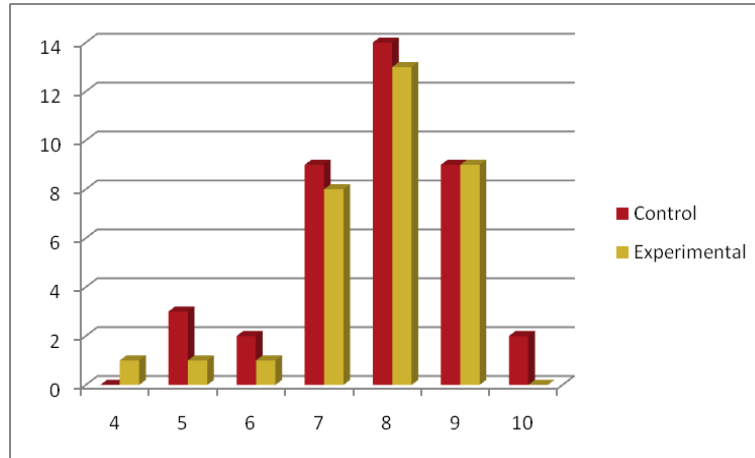


Figura 137. Distribució de les qualificacions de la pràctica 2 del grup control i experimental

No obstant, cal remarcar que el **grup experimental** presenta diferències significatives ($p=0'0152$) en els resultats de la pràctica 1 i la pràctica 2 (mentre els estudiants utilitzen la interfície visual). La mitjana de la pràctica 1 és $6'97 \pm 0'45$ mentre que la de la pràctica 2 és $7'75 \pm 0'40$. A la figura següent podem observar aquesta diferència entre les qualificacions de la pràctica 1 i 2.

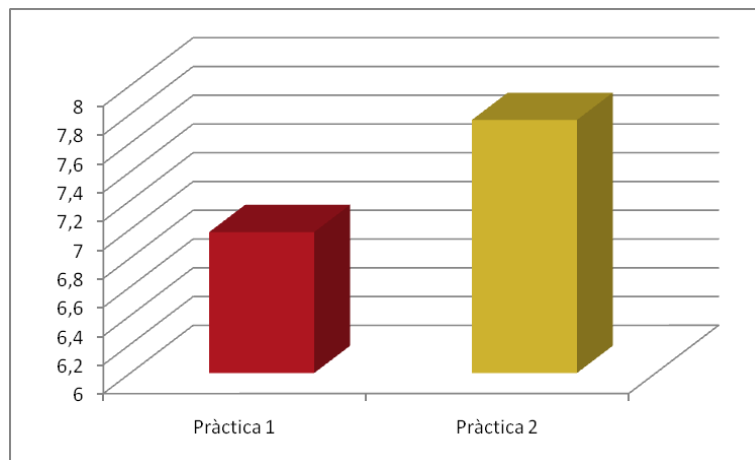


Figura 138. Mitjana de les qualificacions de la pràctica 1 i 2 del grup experimental

En la figura 139 observem les diferències de distribució de les qualificacions de la pràctica 1 i 2 del grup experimental.

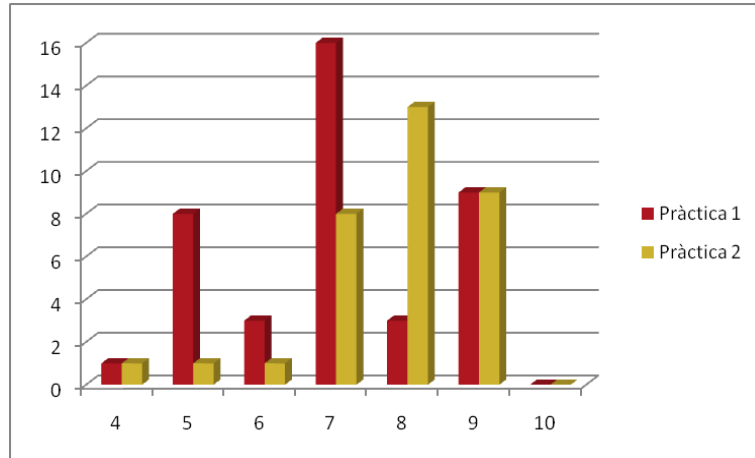


Figura 139. Distribució de les qualificacions de la pràctica 1 i 2 del grup experimental

El **grup control** va obtenir qualificacions similars (nivell de significació $p=0'9610$) en la primera pràctica ($7'75\pm 0'37$) i en la segona pràctica ($7'76\pm 0'39$) tal i com podem veure-ho a la figura següent.

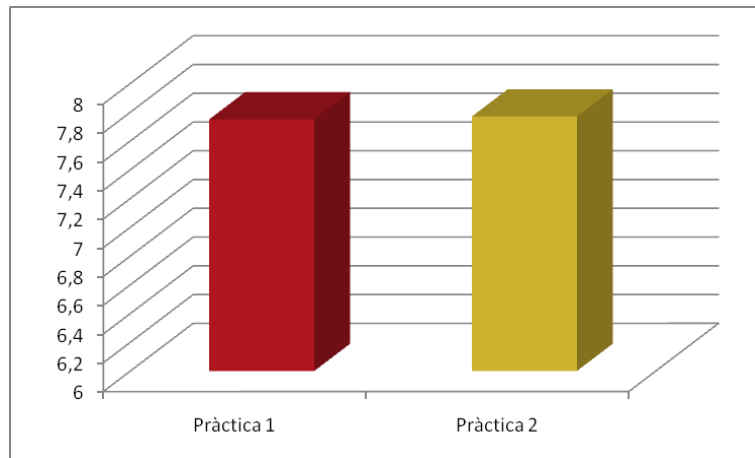


Figura 140. Mitjana de les qualificacions de la pràctica 1 i 2 del grup control

A continuació mostrem la distribució de les qualificacions de la pràctica 1 i 2 del grup control.

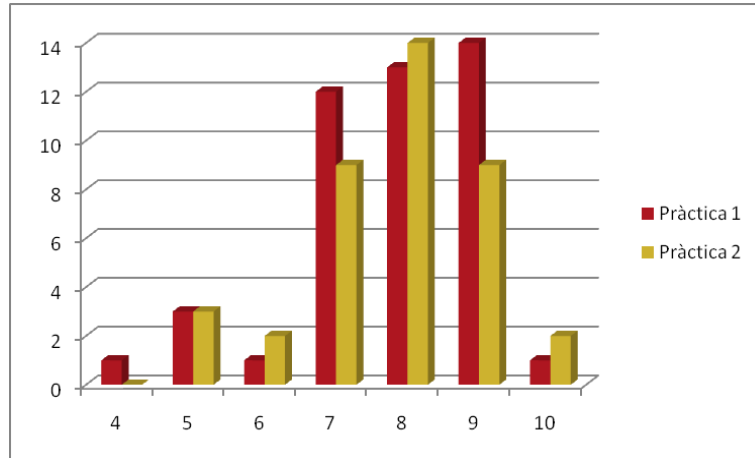


Figura 141. Distributions de les qualificacions de la pràctica 1 i 2 del grup control

Així, un grup amb resultats acadèmics inferiors (grup experimental) assoleix un rendiment acadèmic similar al grup control quan utilitza la interfície visual. A la figura 142 podem observar la comparació entre les mitjanes de les qualificacions de les pràctiques 1 i 2 del grup control i de l'experimental.

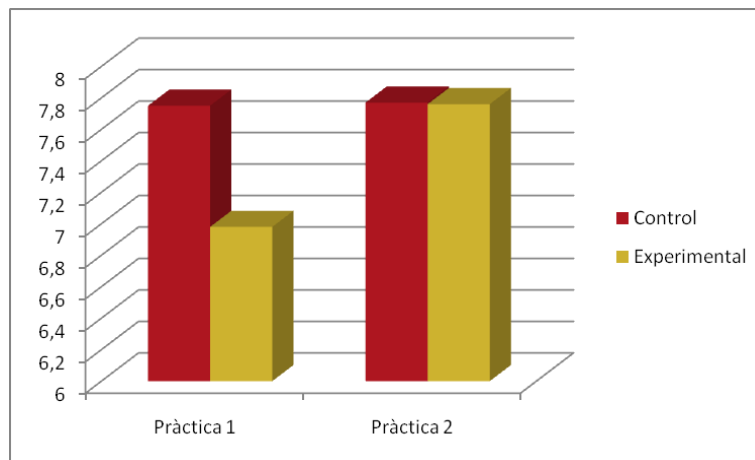


Figura 142. Mitjanes de les qualificacions de les pràctiques 1 i 2 del grup control i experimental

A partir d'aquestes dades podem concloure que la interfície té un impacte positiu en les qualificacions acadèmiques dels estudiants. És a dir, els estudiants que han estudiat amb la interfície visual han millorat les seves qualificacions.

Nivell de participació

Seguidament mostrem els resultats més rellevants en relació al nivell de participació en les activitats optatives. Per l'anàlisi d'aquestes dades hem emprat el test estadístic Xi-quadrat donat que les distribucions de participació no segueixen una distribució normal, segons el Test de *Lilliefors* ($p < 0.05$). El test Xi-quadrat comprova si les distribucions de participació són iguals o diferents.

Si ens fixem amb les activitats optatives entregades amb la **pràctica 1**, no trobem diferències significatives ($p > 0.05$) en l'entrega d'activitats optatives entre el grup control i el grup experimental. El grup control entrega un total de 111 activitats (49'5% del total d'entregues possibles) i el grup experimental de 94 (43'5%). A la figura 143 podem observar el nombre d'entregues vinculades a la pràctica 1 pel grup control i experimental.

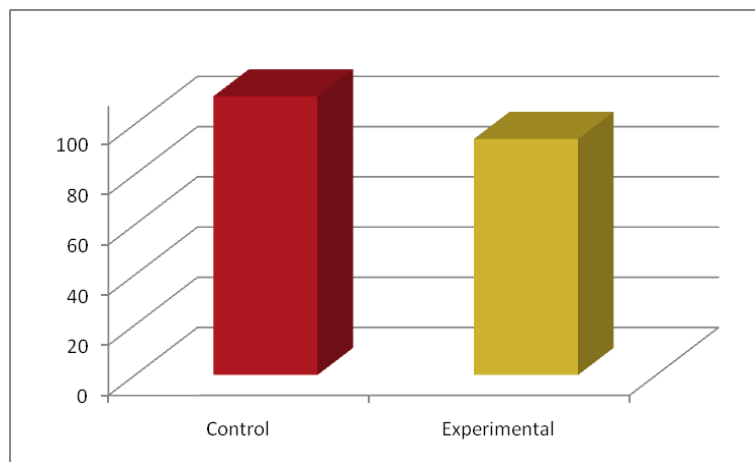


Figura 143. Nombre d'activitats optatives entregades vinculades a la pràctica 1 pel grup control i experimental

A continuació podem observar com es distribueixen aquestes dades entre les diferents activitats proposades. L'activitat 1 es presentada per 40 estudiants del grup control i 30 del grup experimental; l'activitat 2 l'entreguen 24 estudiants del grup control i 21 del grup experimental; l'activitat 3 la publiquen 31 estudiants del grup control i 29 estudiants del grup experimental i finalment, l'activitat 4 es presentada per 16 estudiants del grup control i 14 del grup experimental.

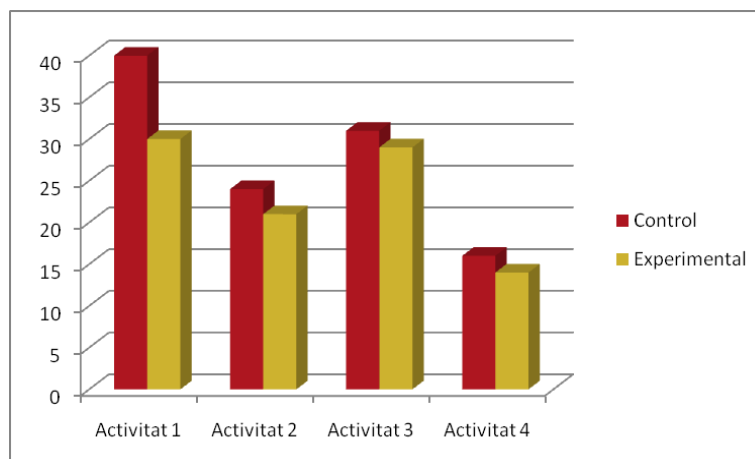


Figura 144. Distribució del nombre d'activitats optatives presentades amb la pràctica 1 en el grup control i experimental

En canvi, a la **pràctica 2**, el grup experimental presenta quatre vegades més d'activitats optatives respecte al grup control, mostrant clarament nivells d'entregues diferents ($p < 0.03$). En termes absoluts, el grup control presenta 12 activitats (4.9% del total de possibles entregues) i el grup experimental 54 (25%). A la figura següent veiem el nombre d'activitats optatives relacionades amb la pràctica 2 realitzada pels grups control i experimental.

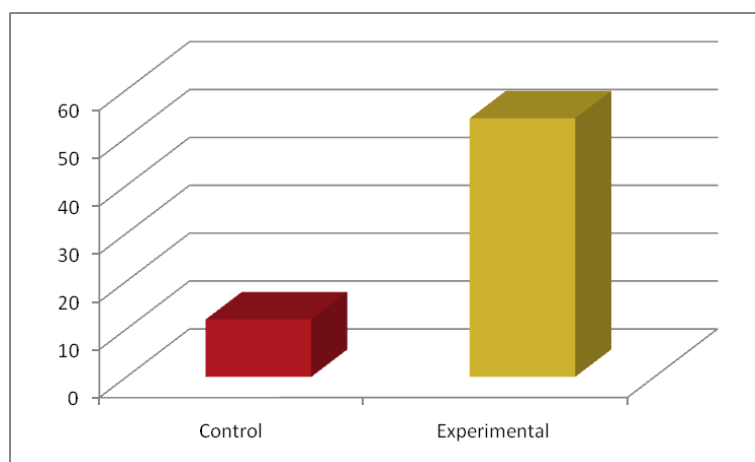


Figura 145. Nombre d'activitats optatives relacionades amb la pràctica 2 entregades pel grup control i experimental

Com podem veure a la figura 146 l'activitat 1 la presenten 3 estudiants del grup control i 14 del grup experimental; l'activitat 2, la publiquen 2 estudiants del grup control i 12 del grup experimental; l'activitat 3, la presenten 5 estudiants del grup control i 15 del grup

experimental i finalment, l'activitat 4, l'entreguen 2 del grup control i 13 del grup experimental.

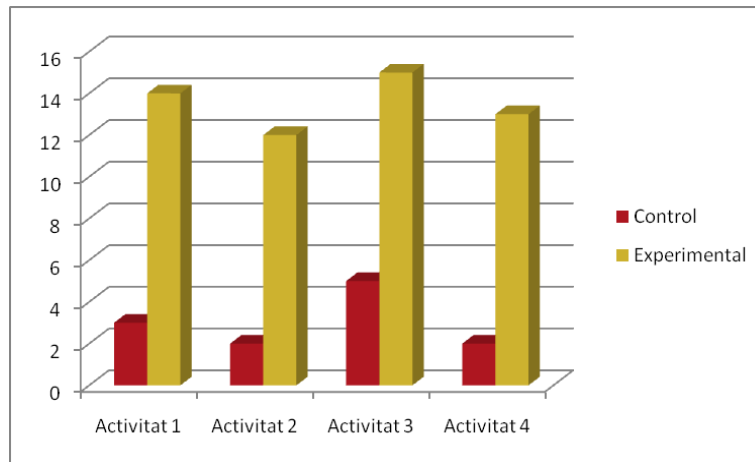


Figura 146. Distribució del nombre d'activitats optatives presentades amb la pràctica 2 en el grup control i experimental

Analitzant la participació des del punt de vista dels estudiants que entreguen com a mínim alguna activitat, cal dir que del grup experimental, 17 dels 31 estudiants han presentat activitats optatives i això representa un 55% en termes de percentatge. En canvi, en el grup control, només 5 dels 39 estudiants han presentat activitats optatives el que representa un 13%. El test Xi-quadrat ens corrobora que són percentatges clarament diferents ($p < 0'001$).

Per reforçar aquestes dades, convé assenyalar que a l'inici del semestre, els estudiants de la UOC presenten un nombre major d'activitats voluntàries que en qualsevol altre moment del curs acadèmic. A mesura que el semestre avança, l'índex de participació en activitats voluntàries disminueix. Tot i així, en la pràctica 2 trobem diferències significatives entre el grup control i el grup experimental que poden atribuir-se a la interfície visual, ja que és l'únic element que canvia entre els dos grups tal i com podem observar en la figura següent.



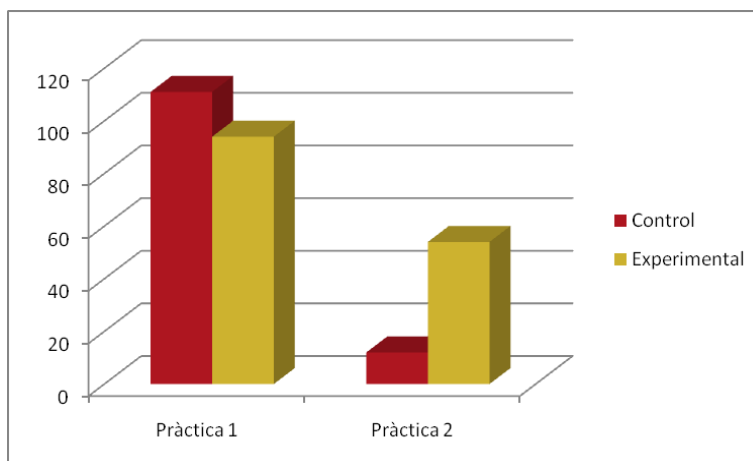


Figura 147. Nombre d'activitats voluntàries vinculades a la pràctica 1 i 2 del grup control i experimental

Seguidament presentem una sèrie de dades d'altres semestres d'aquesta mateixa assignatura que ens ajudaran a corroborar que els estudiants entreguen més activitats voluntàries vinculades a la pràctica 1 que a la 2. Emmarcat en color vermell veiem el semestre on hem dut a terme l'experiment i en negreta on hem aplicat l'experiment.

Semestre	Número estudiants	Número activitats voluntàries Pràctica 1	Percentatge participació	Número activitats voluntàries Pràctica 2	Percentatge participació
2008-1	61	111	45'5%	12	4'9%
	54	94	43'5%	54	25%
2008-2	36	124	43%	21	7'3%
	32	123	48%	27	10'5%
2009-1	39	117	37'5%	28	9%
	34	70	25'7%	0	0%

Taula 26. Nombre d'activitats optatives entregades vinculades a la pràctica 1 i 2 al transcurs de tres semestres

A la figura següent podem observar el nombre d'activitats optatives vinculades a la pràctica 1 i 2 durant tres semestres. Emmarcat en color vermell observem el semestre on hem dut a terme l'experiment, primerament mostrem les dades del grup control i a continuació les del grup experimental.

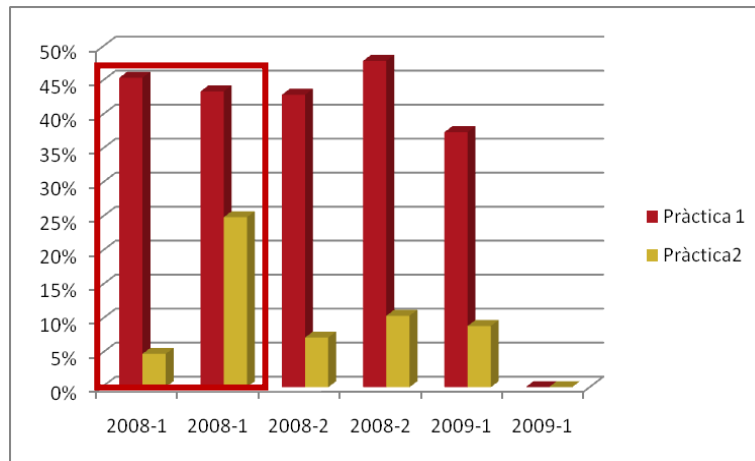


Figura 148. Nombre d'activitats optatives entregades vinculades a la pràctica 1 i 2 al transcurs de tres semestres

Tal i com podem observar, el percentatge de participació en la primera pràctica es troba al voltant del 40% en els tres semestres. Per contra, en la segona pràctica, el percentatge de participació disminueix considerablement fins al 10% o menys, excepte el semestre on introduïm la interfície visual que augmenta fins a un 25%.

A partir d'aquestes dades podem afirmar que la interfície visual té un alt impacte en l'entrega d'activitats optatives.

Per concloure aquest apartat i a partir de les dades presentades estem en disposició de reafirmar el principi de mapa de lloc proposat per Shapiro (2005) i el principi de navegació definit per Rouet i Potelle (2005) en l'ensenyament de la Multimèdia en un entorn d'aprenentatge virtual.

La primera hipòtesi d'investigació queda acceptada i podem afirmar que en un entorn virtual d'aprenentatge quan l'accés als recursos docents multimèdia i la navegació es fa a través d'una interfície visual millora l'aprenentatge en termes de rendiment acadèmic tant pel que fa a les qualificacions com a la participació dels estudiants.



9.9.2. Satisfacció dels estudiants

El segon element d'anàlisi és la satisfacció dels estudiants. Per tal de valorar la satisfacció del procés d'aprenentatge accedint a recursos docents multimèdia i navegant a través d'una interfície visual, els estudiants van haver de respondre un qüestionari de 19 preguntes que combinava ítems de resposta tancada i oberta (veure annex 30).

Amb les dades procedents d'aquest qüestionari pretenem acceptar o refutar la segona hipòtesi d'investigació segons la qual s'espera que la satisfacció de l'estudiant sigui positiva quan l'accés als recursos docents multimèdia i la navegació hagi estat a través d'una interfície visual. Recordem que per afirmar que la satisfacció ha estat positiva, la interfície visual ha d'haver guiat en el procés d'aprenentatge *online* d'estudiants del *Graduado en Multimedia* i la navegació per una interfície d'aquestes característiques ha d'haver estat satisfactòria.

En primer lloc comprovarem si la interfície visual ha guiat en el procés d'aprenentatge en línia als estudiants del *Graduado en Multimedia*. La comprovació d'aquesta primera part de la hipòtesi l'hem dut a terme a partir de les següents preguntes del qüestionari.

1. *¿Hasta qué punto la interfaz visual te ha guiado en tu proceso de aprendizaje?*
 - a) *Siempre*
 - b) *A menudo*
 - c) *Algunas veces*
 - d) *Raramente*
 - e) *Nunca*
 - f) *No sabe / No contesta*

2. *La interfaz visual me ha explicitado la relación entre las competencias, materiales didácticos, actividades optativas, práctica, calendario y criterios de evaluación*
 - a) *Completamente de acuerdo*
 - b) *De acuerdo*
 - c) *Indiferente*
 - d) *En desacuerdo*
 - e) *Completamente en desacuerdo*
 - f) *No sabe / No contesta*

3. *La presentación del material didáctico fraccionado por apartados me ha parecido*
 - a) *Muy útil*
 - b) *Útil*
 - c) *Indiferente*
 - d) *Poco útil*
 - e) *Nada útil*
 - f) *No sabe / No contesta*

4. *El acceso a los recursos didácticos a través de la interfaz ha sido*
 - a) *Muy fácil*
 - b) *Fácil*
 - c) *Difícil*
 - d) *Muy difícil*
 - e) *No sabe / No contesta*

5. *Valoración global de la experiencia de navegación en la interfaz visual. De 1 a 10, siendo 1 muy negativa y 10 muy positiva*

6. *Valoración global sobre el acceso a la información a través de una interfaz visual. De 1 a 10, siendo 1 muy negativa y 10 muy positiva*

De les anteriors preguntes ens interessa quan l'estudiant respon de la primera, *Hasta qué punto la interfaz visual te ha guiado en tu proceso de aprendizaje*, les dues primeres opcions: Sempre i Sovint. De la segona, *La interfaz visual me ha explicitado la relación entre las competencias, materiales didácticos, actividades optativas, práctica, calendario y criterios de evaluación*, quan l'estudiant respon Completament d'acord i D'acord. Del tercer ítem, *La presentación del material didáctico fraccionado por apartados me ha parecido*, ens interessa quan l'estudiant contesta Molt útil i Útil. De la quarta pregunta, *El acceso a los recursos didácticos a través de la interfaz ha sido*, les opcions Molt fàcil i Fàcil. I finalment, de les dues darreres preguntes: *Valoración global de la experiencia de navegación en la interfaz visual* i *Valoración global sobre el acceso a la información a través de una interfaz visual*, quan l'estudiant respon Molt positiu i Positiu.

Per tal de veure si existeix una correlació entre la primera pregunta *Hasta qué punto la interfaz visual te ha guiado en tu proceso de aprendizaje* amb cadascuna de les preguntes

anteriorment esmentades fem ús del test de correlació *Kendall* amb un nivell de confiança del 95%. A partir d'aquest podem afirmar que:

- La interfície visual ha guiat **sovint o sempre** als estudiants en el seu procés d'aprenentatge quan la valoració global sobre l'accés a la informació a través d'una interfície visual és **positiva o molt positiva** ($p < 0'05$), ($r = 0'73$)
- La interfície visual ha guiat **sovint o sempre** als estudiants en el seu procés d'aprenentatge quan la valoració global de l'experiència de navegació en la interfície visual és **positiva o molt positiva** ($p < 0'05$), ($r = 0'70$)
- La interfície visual ha guiat **sovint o sempre** als estudiants en el seu procés d'aprenentatge quan els ha **explicitat** la relació entre les competències, materials didàctics i criteris d'avaluació ($p < 0'05$), ($r = 0'68$)
- La interfície visual ha guiat **sovint o sempre** als estudiants en el seu procés d'aprenentatge quan la presentació del material didàctic fraccionat per apartats els ha semblat **molt útil o útil** ($p < 0'05$), ($r = 0'67$)
- La interfície visual ha guiat **sovint o sempre** als estudiants en el seu procés d'aprenentatge quan l'accés als recursos didàctics a través de la interfície ha estat **fàcil o molt fàcil** ($p < 0'05$), ($r = 0'61$)

A partir d'aquestes correlacions podem determinar que el principi de mapa de lloc que proposa Shapiro (2005) és aplicable en un entorn universitari en línia de formació multimèdia. El mapa de lloc quan està ben estructurat orienta als estudiants a l'entorn web i alhora permet que tinguin una idea clara dels elements docents involucrats en el procés d'aprenentatge.

Per tant, podem verificar la primera part de la hipòtesi: la interfície visual guia el procés d'aprenentatge dels estudiants del *Graduado en Multimedia* de la UOC.

La verificació o negació de la segona part de la hipòtesi: La navegació per una interfície visual amb accés a recursos docents multimèdia és satisfactòria l'hem valorat a partir dels següents ítems de l'enquesta.

1. *La experiencia de navegación a través de la interfaz ha sido*

- a) *Muy satisfactoria*
- b) *Satisfactoria*
- c) *Indiferente*
- d) *Poco satisfactoria*
- e) *Nada satisfactoria*
- f) *No sabe / No contesta*

2. *La interfaz visual me ha parecido*

- a) *De muy fácil uso*
- b) *De fácil uso*
- c) *Indiferente*
- d) *De difícil uso*
- e) *De muy difícil uso*
- f) *No sabe / No contesta*

3. *¿Utilizaste la ayuda de la interfaz?*

- a) *Si*
- b) *No*
- c) *No sabe / No contesta*

4. *En caso afirmativo, la ayuda de la interfaz me ha parecido*

- a) *Muy útil*
- b) *Útil*
- c) *Poco útil*
- d) *Nada útil*
- e) *No sabe / No contesta*

5. *Valoración global de la experiencia de navegación en la interfaz visual. De 1 a 10, siendo 1 muy negativa y 10 muy positiva*

6. *Valoración global sobre el acceso a la información a través de una interfaz visual. De 1 a 10, siendo 1 muy negativa y 10 muy positiva*

De les anteriors preguntes ens interessa quan l'estudiant respon a la primera pregunta *La experiencia de navegación a través de la interfaz ha sido*, Molt satisfactòria i Satisfactòria. De la segona pregunta, *La interfaz visual me ha parecido*, quan l'estudiant contesta De molt fàcil ús i De fàcil ús. De la tercera pregunta *¿Utilizaste la ayuda de la interfaz?* Ens interessen les dues opcions, Si i No. De la quarta pregunta, *En caso afirmativo, la ayuda de la interfaz me ha parecido*, aquí ens interessa la primera i segona opció, Molt útil i Útil. I finalment, de les dues darreres preguntes: *Valoración global de la experiencia de navegación en la interfaz visual* i



Valoración global sobre el acceso a la información a través de una interfaz visual, quan l'estudiant respon Molt positiu i Positiu.

A partir del test de correlació de *Kendall* amb un nivell de confiança del 95% podem concloure que:

- L'experiència de navegació a través de la interfície ha estat **satisfactòria o molt satisfactòria** quan la valoració global sobre l'accés a la informació a través d'una interfície visual és **positiva o molt positiva** ($p < 0'05$), ($r = 0'66$)
- L'experiència de navegació a través de la interfície ha estat **satisfactòria o molt satisfactòria** quan la valoració global de l'experiència de navegació en la interfície visual és **positiva o molt positiva** ($p < 0'05$), ($r = 0'62$)
- L'experiència de navegació a través de la interfície ha estat **satisfactòria o molt satisfactòria** quan l'ús del zoom dins la interfície els ha servit **molt** ($p < 0'05$), ($r = 0'57$)
- L'experiència de navegació a través de la interfície ha estat **satisfactòria o molt satisfactòria** quan la interfície visual els ha semblat de **fàcil ús o molt fàcil ús** ($p < 0'05$), ($r = 0'47$)

Així contràriament a les nostres expectatives, no trobem una correlació significativa entre la pregunta 'l'experiència de navegació a través de la interfície ha estat satisfactòria o molt satisfactòria' amb les preguntes on se'ls preguntava 'si havien utilitzat l'ajuda de la interfície' i 'en el cas que l'haguessin utilitzat, que els havia semblat'. A partir de les dades obtingudes de l'enquesta trobem que el 62'5% dels estudiants no van utilitzar l'ajuda de la interfície, el 33'3% si que van emprar-la i l'1% no sap/ no contesta. D'aquest 33'3% que va utilitzar-la, la van trobar molt útil o útil. A partir d'aquestes dades podem afirmar que la interfície és força intuïtiva i no requereix d'una ajuda per poder navegar fàcilment.

A partir les dades exposades podem aplicar el principi de navegació proposat per Rouet i Potelle (2005) en un entorn d'aprenentatge en línia per l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia. Les ajudes de navegació com ara el zoom i la pròpia interfície els han estat

d'utilitat i de fàcil ús. Així doncs podem verificar la segona part de la hipòtesi i afirmar que la navegació per una interfície visual és satisfactòria.

Adicionalment, segons el coeficient de correlació de *Kendall* amb un nivell de confiança del 95% trobem una correlació significativa entre els següents ítems:

- La interfície visual ha guiat **sovint o sempre** als estudiants en el seu procés d'aprenentatge quan l'experiència de navegació a través de la interfície ha estat **satisfactòria o molt satisfactòria** ($p < 0'05$), ($r = 0'80$)
- La interfície visual ha guiat **sovint o sempre** als estudiants en el seu procés d'aprenentatge i l'ús del zoom dins la interfície els ha servit **molt** ($p < 0'05$), ($r = 0'62$)
- La interfície visual ha guiat **sovint o sempre** als estudiants en el seu procés d'aprenentatge i la interfície visual els ha semblat de **fàcil ús o molt fàcil ús** ($p < 0'05$), ($r = 0'52$)
- L'experiència de navegació a través de la interfície ha estat **satisfactòria o molt satisfactòria**, quan la presentació del material didàctic fraccionat per apartats els ha semblat **molt útil o útil** ($p < 0'05$), ($r = 0'62$)
- L'experiència de navegació a través de la interfície ha estat **satisfactòria o molt satisfactòria**, quan l'accés als recursos didàctics a través de la interfície ha estat **fàcil o molt fàcil** ($p < 0'05$), ($r = 0'61$)
- L'experiència de navegació a través de la interfície ha estat **satisfactòria o molt satisfactòria** quan els ha **explicitat** la relació entre les competències, materials didàctics i criteris d'avaluació ($p < 0'05$), ($r = 0'49$)

A partir d'aquestes correlacions, observem que el principi de mapa de lloc (Shapiro, 2005) i el principi de navegació (Rouet i Potelle, 2005) estan íntimament relacionats. La interfície visual els dona una idea clara del contingut i l'estructura del lloc web, recolza l'itinerari d'aprenentatge dels estudiants, les ajudes de navegació els són útils i l'experiència de navegació per un entorn visual és positiva.

Per tant, estem en condicions d'afirmar la hipòtesi d'investigació marcada: la satisfacció de l'estudiant és positiva quan l'accés als recursos docents multimèdia i la navegació es fa a través d'una interfície visual.

9.9.3. Experiència d'aprenentatge dels estudiants

A continuació analitzarem i interpretarem les respostes que hem obtingut dels estudiants a partir de les entrevistes semiestructurades que vam dur a terme telefònicament. Aquestes van ser gravades amb mp3 i posteriorment transcrites (vegeu annex 32). Recordem que l'objectiu de les entrevistes era conèixer de primera mà l'experiència d'aprenentatge dels estudiants a través d'una interfície visual.

La codificació va ser la primera fase en l'anàlisi de les dades. Vam codificar cadascuna de les entrevistes transcrites fruit de la conversa amb els onze estudiants. En primer lloc vam separar el text de cada una de les entrevistes en unitats d'enumeració, cada línia de text corresponia a un número, i, en paral·lel, vam identificar unitats temàtiques que indicàvem amb paraules clau. Així doncs, combinàvem dos criteris en el procés de separació del text, les unitats d'enumeració (les línies) i les unitats temàtiques (textos que comporten la mateixa idea).

Tot seguit vam agrupar les unitats de dades amb l'objectiu de poder identificar components temàtics que permetessin construir categories de contingut. Una vegada les categories van ser definides vam determinar les dimensions que tenia cadascuna d'elles. A l'annex 33 podem observar les categories, les dimensions, les subdimensions i el text associat a cadascuna d'elles.

Mostrem a continuació les categories, dimensions i subdimensions resultants:

Categoria 1. Mapa de lloc

Dimensió A. Mapa de lloc

Subdimensió 1.A.1 Mapa de lloc

Subdimensió 1.A.2 Relacions complexes entre elements d'aprenentatge

Subdimensió 1.A.3 Competències

Subdimensió 1.A.4 Avaluació

Dimensió B. Accés

Subdimensió 1.B.1 Accés a la informació

Subdimensió 1.B.2 Materials didàctics fragmentats

Subdimensió 1.B.3 Informació relacionada

Categoria 2. Navegació

Dimensió A. Zoom

Subdimensió 2.A.1 Zoom

Dimensió B. Ajuda

Subdimensió 2.B.1. Ajuda

Dimensió C. Beneficis de la navegació

Subdimensió 2.C.1. Beneficis de la navegació

A partir de les dades recollides a través de les entrevistes intentarem corroborar la hipòtesi dos. Presentarem la informació estructurada a partir de les categories esmentades.

Tal i com hem dit a l'inici d'aquest capítol el principi de mapa de lloc (Shapiro, 2005) proporciona a l'estudiant a vista d'ocell el contingut de l'espai web. L'objectiu d'aquest mapa interactiu és que l'estudiant no es perdi en l'entorn d'aprenentatge i alhora dibuixi el seu itinerari d'aprenentatge.

A continuació presentem algunes cites d'estudiants que recolzen el principi d'aprenentatge plantejat per Shapiro en l'ensenyament virtual de la Multimèdia.

Començarem veient la primera categoria, **el mapa de lloc**. La interfície visual els ajuda a veure d'un cop d'ull tota l'activitat docent que han de dur a terme així com disposar de tota



la informació necessària pel procés d'aprenentatge en una sola vista i no haver-la de buscar per diferents espais. L'estudiant 3 afirmava: *Amb un cop d'ull saps el que tens fet i el que et falta per fer (E3, 48)*; i afegia: *Saps en tot moment en quin punt et trobes de l'assignatura (E3, 61)*. L'estudiant 11 recolzava aquesta afirmació: *Està molt ben organitzat i tota la informació es veu d'un cop de vista (E11, 02)*. L'estudiant 5 donava una opinió amb sintonia amb l'estudiant 11: *Va molt bé per organitzar-te, per tenir una idea de tota la feina que s'ha de fer (E5, 17)*. L'estudiant 11 afegia que a més de veure tota l'activitat docent d'un cop ull l'ajudava a planificar-se: *Si i a més ajuda a planificar-te. Està tot molt més clar (E11, 23)*. L'estudiant 7 ratificava l'afirmació anterior: *Yo creo que sí. Al tenerlo todo a mano ves lo que tienes que hacer en todo momento (E7, 19)*. L'estudiant 11 feia incís final dient: *Si però sempre i quan estigui net i clar i no t'atabali veure massa informació. Hauria de ser el més simplificat possible (E11, 25)*.

Respecte al fet de disposar de tota la informació necessària pel procés d'aprenentatge en una sola vista els estudiants afirmaven: *Mejor así. Mejor que la aplicación lo integre todo (E2, 48)* ens comentava l'estudiant 2. En la mateixa línia l'estudiant 10 deia: *Si, si ho pots veure és millor que tenir-ho que buscar per diferents espais (E10, 02)* i afegia: *(...) Es cert que el fet de tenir-ho agrupat tens més clar on ho has d'anar a buscar (E10, 28)*. L'estudiant 4 estava d'acord amb els comentaris anteriors: *Si això sí, perfecte perquè ho tens tot en la mateixa interfície ben distribuït: el funcionament sobre com moure't, les competències,... Si que ajuda (E4, 27)*. En un altre ordre de coses, l'estudiant 7 afirmava: *Si, yo creo que sí. Es un atraso haber de ir a materiales, buscarlo,... En el caso de esta interfaz vas siguiendo el guión. Vas perfecto. Es difícil que puedas perderte (E7, 15)*. L'aportació d'aquest estudiant va amb sintonia amb un dels objectius de la interfície, que l'estudiant no es perdi en l'entorn d'aprenentatge. D'altra banda, els estudiants troben avantatges al fet de tenir tota la informació docent en una sola vista. Vegem-ho. L'estudiant 9 ens apuntava aspectes de rapidesa: *La idea de la interfície em sembla bona. A l'hora d'estudiar és molt més ràpid i la informació també es troba de manera més ràpida (E9, 07)*. A l'estudiant 7 se li optimitzava el temps d'estudi: *Si por ser más práctico, para ir directo al trabajo. Se optimiza mucho el tiempo. Vas al que tienes que ir. No pierdes tiempo. Tienes toda la información necesaria en un espacio determinado (E7, 22)*. A l'igual que a l'estudiant 9: *Si perquè t'estalvies molt de temps. És més fàcil d'aprendre l'ús d'aquesta interfície (E9, 32)*.

L'explicitació de les **relacions entre les activitats, la seva temporalització, les competències associades i els criteris d'avaluació** queden corroborats amb les apreciacions dels estudiants. L'estudiant 2 afirmava: *La secuencia de cómo debe desarrollarse las actividades y su calendario está bien indicado (E2, 02)*. L'estudiant 3 i 8 recolzaven aquesta idea: *Si queda bastant palès en la línia de temps que hi ha a la part inferior i que els materials estant situats just damunt. Aquesta interfície és molt més gràfica. La distribució del temps també entra molt més per la vista (E3, 13); Si ajuda a localitzar-se. Saps quan has de fer les pràctiques. Amb l'agenda del campus és més difícil aclarir-te (E8, 01) i afegia: A més disposes d'una agenda a tres setmanes vista. Es una cosa molt organitzada. A mi m'ha anat bé (E8, 11)*. En la mateixa línia l'estudiant 4 comentava: *Si això està molt bé. Justament tots aquests aspectes els tens just a sota. Està molt ben detallat i separat (E4, 03)*. A l'estudiant 11 aquesta explicitació de relacions entre els elements docents li facilitava la representació mental de l'aprenentatge: *Si perquè justament això és el que l'alumne hauria de tenir al cap. Crec que ho tindries tot una mica més a mà (E11, 20)*. Finalment, comentar que els estudiants 8 i 9 mostraven opinions positives al respecte: *Si, està molt ben explicat (E8, 04); Això està molt clar, està molt bé (E9, 11)*.

Els estudiants han evidenciat que coneixien les **competències** que estaven treballant en cada moment i el seu nivell d'adquisició. L'estudiant 4 afirmava: *L'avantatge d'aquesta interfície és que al clicar sobre competències sé el que he après (E4, 22) i afegia: (...) al clicar a competències ho tens més detallat que al campus (E4, 09)*. L'estudiant 10 afirmava també el que comentava l'estudiant 4: *realment et confirma que aquella part l'han entès (E10, 15)*. Altres estudiants han constatat que les competències són més visibles en la interfície visual. L'estudiant 8 comentava: *Ho tens molt més clar al ser una interfície gràfica (E8, 10) i l'estudiant 10: Està bastant remarcat. L'he trobat molt intuïtiva. Les competències estant molt ben assenyalades (E10, 09)*.

Els estudiants també ens han confirmat la rellevància de la **informació visual de l'avaluació**. Fixem-nos amb alguns dels seus comentaris. L'estudiant 8 ens deia: *Això és molt divertit, penses 'Mira això ja ho tinc fet'. Es una cosa bona, que vagis avançant i tens constància que el tutor ja s'ho ha mirat. En canvi, en el campus entregues la pràctica i no saps si el tutor ho ha mirat o no (E8, 15)*. El mateix ens afirmaven els estudiants 10, 3 i 6: *És entenedor, saps que*

has superat aquella activitat i et queda constància (E10, 13), Queda marcat que has fet aquella activitat (E3, 21), Quan veia que el contorn havia canviat de color pensava 'Ja m'ha avaluat'. (E6, 12). Segons els estudiants, la informació visual dels cercles, a banda d'aportar informació sobre l'avaluació, esdevé un element motivador. Veiem-ho amb algunes de les aportacions dels estudiants. Això està bé. A mesura que anaves fent anava canviant a verd. Et motiva més fer les activitats (E11, 16). L'estudiant 7 ens deia: Si, es más divertido, incluso puede llegar a ser más competitivo. Estás esperando cuando cambia a verde y la verdad es que esto motiva al estudio (E7, 13).

En un altre ordre de coses, les entrevistes ens han confirmat que **l'accés** a la informació docent els ha estat fàcil. L'estudiant 1 ens deia: *És molt més fàcil accedir a la informació (E1, 18)* a l'igual que l'estudiant 9: *És més fàcil trobar la informació (E9, 34); A l'estar tot tant ben estructurat és més fàcil localitzar tota la informació (E9, 48)*. L'estudiant 4 també ens deia: (...) *L'accés és fàcil i ràpid. No comporta massa complicació (E4, 45)*. En la mateixa línia l'estudiant 11 comentava: *Ha estat fàcil, si (E11, 42)*. Per acabar, l'estudiant 7 ens comentava: *Inmejorable. Es muy fácil, rápido, simple. Lo tienes todo allí mismo. No hay posibilidad de despistarse. Aquí no vale distraerse. Es genial. Es idóneo. No te distrae. Es rápido. El estudio de un módulo te ocupa una hora. Está muy bien explicado (E7, 35)*.

La presentació del **material didàctic fraccionat** per apartats associats a cada activitat docent els ha semblat útil. Fixem-nos amb les intervencions dels estudiants. L'estudiant 5 ens deia: *Ajuda molt el fet de disposar del material 'a trossos' (E5, 02)*, a l'igual que l'estudiant 3, 6 i 10: *Si, m'ha semblat pràctic com està (E3, 53); Bé, aquesta manera és més pràctic. Bé (E6, 44); Bé també (E10, 49)*. Altres estudiants ens comentaven que els ajudava en el procés d'aprenentatge. Concretament, l'estudiant 5 afirmava: *Em sembla fantàstic, ajuda molt a l'aprenentatge (E5, 37)*. En la mateixa línia, l'estudiant 4 ens afirmava: *Això molt bé. Tens uns objectius clars, fas l'estudi del mòdul i passes a fer l'activitat. No és una gran quantitat de contingut i es fa d'una manera pausada i més separada. Està molt bé. El fet de disposar dels continguts separats i més clars i una activitat associada, al realitzar-la significa que has assolit els objectius (E4, 48)*. L'estudiant 6 trobava l'estudi més amè: *Bé, els materials estant estructurats per apartats i és més amè estudiar d'aquesta manera (E6, 41)* a l'igual que l'estudiant 9: *És molt*

més fàcil d'estudiar, està molt més estructurat, es troba de seguida. Et dona la sensació que no és tant dens, espès, que és més lleuger. I això és positiu per l'aprenentatge (E9, 42). A l'estudiant 7 li reduïa el temps d'estudi: Es lo que se necesita, este tipo de estructuración. Reduce mucho el tiempo de estudio. Esto es esencial para nosotros. Me ha parecido genial la experiencia. Todo está allí mismo (E7, 42). Finalment l'estudiant 8 apuntava que li havia semblat útil per l'estudi però no pel repàs: A l'estar fragmentat vas més directe al tema que t'interessa. Una altra cosa és quan vols repassar el contingut. Va millor anar a tot el mòdul sencer, el quin està associat a la pràctica (E8, 37).

Els estudiants també valoren positivament el fet de trobar **informació relacionada** al voltant d'una activitat de manera agrupada. L'estudiant 2 ens deia: *Dinamiza bastante el que haya una actividad asociada a un apartado. Sirve como referencia para el estudio (E2, 65). L'estudiant 3 ho va trobar pràctic: Si, a mi m'ha agradat tenir-ho tot allà aglutinat. Ho he trobat pràctic (E3, 45) i a més li feia estalviar temps: Si, així no l'has d'estar buscant, t'estalvia temps (E3, 57). Igual que a l'estudiant 7: Claro que sí. Evita el buscar y perder el tiempo. Es de agradecer. Estás muy centrado y se nota en el avance del módulo (E7, 47). En la mateixa línia ens responia l'estudiant 8: Si va molt bé. No hem d'anar buscant les coses amunt i avall (E8, 44). L'estudiant 5 també ens donà una resposta positiva: Si clar, molt millor (E5, 38). Finalment, estudiant 11 ens comentava que a la interfície només hi constés el contingut necessari per fer l'activitat: Molt bé. Tot el contingut que no sigui necessari per a fer l'activitat no cal que hi sigui. Així s'estalvien possibles confusions (E11, 43). I, finalment, l'estudiant 4 ens remarcava que preferia l'enunciat de l'activitat desvinculat del contingut: Prefereixo clarament separat el que es l'activitat del temari. Tal i com està en aquesta aplicació, queda tot molt més clar (E4, 31).*

A continuació, analitzarem les dades vinculades amb el **principi de navegació** de Rouet i Potelle. A partir de les opinions recollides en les entrevistes amb els estudiants podrem validar aquest principi en l'ensenyament-aprenentatge virtual de la Multimèdia.

Malgrat les dades obtingudes a través de l'enquesta quan afirmaven que l'ús del zoom dins de la interfície els havia servit molt, els estudiants han evidenciat que la navegació per l'entorn visual a través del **zoom** és susceptible de ser millorada. Fixem-nos amb les seves



aportacions. Alguns estudiants ens apuntaven que s'havia de millorar la funcionalitat del zoom: *L'aspecte del zoom s'hauria de millorar. D'antuvi no se sap quin ús s'ha de fer del zoom i quan de zoom s'ha de fer per arribar al contingut. Enlloc et diu que pots centrar l'activitat (E9, 12).*

L'estudiant 2 afirmava: *Se debería mejorar la funcionalidad del zoom (E2,11)* i l'estudiant 1 afegia que se sentia perdut: *Modificar el zoom, a l'hora de navegar sovint et sens perdut. S'hauria de millorar aquesta funcionalitat (E1, 04).* Altres ens deien que havia de ser més intuïtiu. Exemples els trobem amb els estudiants 2 i 9: *No me convence porqué de buenas a primeras debes pensar. Debería ser más intuitivo (E2, 50); Si fos més intuïtiu seria més senzill (E9, 38).* Un altre estudiant desconeixia aquesta funcionalitat: *Si no et diuen que es pot fer zoom no se sap que existeix aquesta funcionalitat (E3, 04).* Un estudiant ens comentava que el zoom no l'havia trobat pràctic i que era incòmode: *El tema del zoom no el vaig trobar massa pràctic (E6, 01); És incòmode (E6, 35).* Altres estudiants comentaven la pèrdua de referència quan tenien el zoom al màxim. L'estudiant 5 afirmava: *L'únic que problema que he trobat és el zoom. El problema rau en què quan tens el zoom al màxim costa molt trobar les coses (E5, 05).* L'estudiant 10 matitzava: *És una manera diferent de navegació. No obstant, amb l'ús del zoom en el moment que s'obria al màxim havia de desplaçar-lo cap al centre i havia de trobar l'equilibri entre l'aprop i el lluny. És una manera diferent de fer-ho (E10, 32).* I, l'estudiant 5 afegia: *Està bé però s'hauria de millorar l'ús del zoom; s'hauria de tenir una referència i no perdre-la de vista quan estàs amb el zoom al màxim (E5, 21).* Dos estudiants preferien navegar de manera tradicional: *La navegació a través del zoom no si està massa habituat. Seria millor a través de clicks. Em va costar una mica habitar-me. No es el funcionament habitual d'una web. Prefereixo més fer-ho a través de clicks (E4, 34); Més que afegir, replantejaria el tema del zoom. No em resultava massa pràctic. Em liava una mica. Per la resta molt bé. El tema de la rapidesa no ho facilitava, es perdia molt de temps per trobar les coses. A la primera segur que no l'encertaves. Potser el motiu es que estàs acostumat a moure't per Internet d'una altra manera (E11, 03).* Finalment, un estudiant apuntava una proposta de millora de navegació: *No sé si seria millor navegar a través de zoom o utilitzar alguna altra tècnica que passant per damunt es visualitzés l'enunciat i els materials. Buscant la informació sempre és temps que es perd. El tema del zoom es pot millorar però la idea és bona (E11, 28).*

Tot i això, també trobem algunes opinions positives respecte a l'ús del zoom. L'estudiant 3 ens deia que: *Personalment no m'ha estat gens complicat adaptar-m'hi (E3,08); No he tingut cap problema (E3, 41)*. L'estudiant 8 també ens comentava que no havia tingut cap problema navegar a través del zoom: *Si, m'ha estat còmode navegar amb zoom. No he tingut cap problema (E8, 30)*. I, finalment, l'estudiant 7 ens afirmava: *Me gusta mucho. Es una navegación muy amigable. Se acaba muy rápido. No hay que buscar nada, está todo en su sitio. Creo que esto mejora los resultados (E7, 27)*.

Respecte **l'ajuda** que es troba en la interfície visual, tres estudiants comenten que s'hauria de millorar. D'acord amb els resultats del qüestionari, sembla ser que aquesta no es va utilitzar massa. Tot i així prenem nota d'aquests suggeriments. L'estudiant 3 ens comentava: *Caldria que hi hagués informació més directa i detallada sobre l'ús del zoom (E3, 06)* igual que l'estudiant 9: *L'ajuda hauria de ser més profunda, estar més detallada. Hi ha moltes coses que queden a l'aire. Per exemple, com s'utilitza el zoom. Això hauria d'estar explicat a l'ajuda (E9, 02)*. L'estudiant 8 ens deia que s'hauria d'incorporar informació sobre la disposició dels materials: *Crec que en l'ajuda s'hauria d'explicar com estan organitzats i distribuïts els materials (E8, 41)*.

Els **beneficis** que aporta la **navegació** per un entorn visual queda corroborat per les apreciacions dels estudiants. A l'estudiant 1 i 9 els hi sembla còmoda aquesta nova forma de navegar: *A l'hora de treballar és molt més còmode (E1, 17); Molt positiu, m'he trobat molt còmode (E9, 41)*. A altres estudiants els hi suposa una optimització del temps. L'estudiant 3 ens deia: *T'estalvia molt de temps si està ben feta (E3, 47)*; l'estudiant 8 afirmava: *A mi m'ha agradat. El màxim benefici es que guanyes temps. No he tingut cap problema (E8, 33)* i l'estudiant 9: *T'estalvia navegar tant de temps per buscar la informació i aquest temps pot dedicar-se a l'aprenentatge (E9, 35)*. Els estudiants 11 i 5 ens comentaven que a més d'estalviar-se molt de temps, els ajudava en l'organització: *El temps, s'estalvia molt de temps. La gent que estudia a la UOC és gent que té poc temps. El temps que t'estalvies sempre és positiu. A més no es perd temps organitzant-te la feina. Si la pàgina et dona tota la feina organitzada, després no has de fer-ho tu (E11, 35)*; *T'estalvia molt de temps, t'ajuda a organitzar-te. Si portes varies assignatures amb paral·lel t'ajuda a organitzar la feina de totes les assignatures. No tens que entrar i sortir dels diferents espais del campus. En la interfície ho tens tot a mà, el link que et*



porta a la part del material necessari, l'enunciat de la pràctica,.... És molt més fàcil i clar i motiva molt més (E5, 27). L'estudiant 5 apuntava una altre avantatge: la motivació. L'estudiant 7, en aquesta línia ens deia: Si, yo creo que sí. Es más fácil. Está aplicada. Te puedes hacer una idea más clara. 'Yo me lo tomo con más ganas' (E7, 09). Altres estudiants ens comentaven que els principals beneficis d'una navegació a través d'una interfície visual era l'eficàcia i la simplicitat. Vegem-ne alguns exemples. Guanyes amb rapidesa i eficàcia (E9, 40); Lo mejor es encontrar las cosas de manera rápida, su simplicidad. Es un sistema muy simple pero a la vez efectivo (E7, 32); Jo crec que sí. Aquest mètode d'aprenentatge és molt més efectiu i fàcil d'utilitzar (E9, 25). Finalment, trobem estudiants que prefereixen navegar per un entorn més visual: Prefereixo navegar per un entorn que sigui més visual (E10, 58); Visualment és millor que el campus (E4, 41).

A partir de les dades extretes de les entrevistes amb els estudiants, podem concloure que la interfície visual ha proporcionat als estudiants a vista d'ocell el contingut de l'espai d'aprenentatge i els ha guiat en el seu procés d'aprenentatge. Alhora aquesta interfície visual d'aprenentatge els ha mostrat les relacions entre els elements docents de l'entorn web. A més, podem afirmar que la navegació per una interfície visual ha estat satisfactòria.

Així doncs, els estudiants estan satisfets quan poden veure tota l'activitat docent d'un cop d'ull així com disposar de tota la informació necessària pel procés d'aprenentatge en una sola vista i no haver-la de buscar per diferents espais. Alhora també els satisfà que les relacions entre les activitats, la seva temporalització, les competències associades i els criteris d'avaluació quedin explicitats en la interfície visual. També els motiva conèixer les competències que estan treballant en cada moment i el seu nivell d'adquisició. Tanmateix, valoren positivament la informació visual de l'avaluació i l'accés a la informació docent. Finalment, estan satisfets amb la presentació del material didàctic fraccionat per apartats associat a una activitat docent i trobar al voltant d'aquesta tota la informació relacionada per dur-la a terme. Ara bé, malgrat les millores que s'haurien d'implementar amb la funcionalitat del zoom podem afirmar que la navegació per una interfície visual és satisfactòria i aporta un conjunt de beneficis.

Recolzant-nos amb les dades proporcionades pel qüestionari de satisfacció podem confirmar la validesa de la segona hipòtesi d'investigació i afirmar que quan l'accés als recursos docents multimèdia i la navegació és a través d'una interfície visual la satisfacció de l'estudiant és positiva.

9.10. Conclusions

La principal finalitat d'aquest experiment ha consistit en donar resposta de manera argumentada a l'interrogant que ens plantejàvem a l'inici de la investigació: L'accés als recursos docents i la navegació per l'espai d'aprenentatge de manera visual afavoreix l'aprenentatge en termes de rendiment acadèmic i satisfacció?

En aquest experiment hem abordat empíricament l'impacte i la repercussió que tenen el principi de mapa de lloc i el de navegació en l'ensenyament-aprenentatge virtual de la Multimèdia.

En primer lloc hem analitzat el rendiment acadèmic promogut per l'entorn d'aprenentatge dissenyat seguint aquests dos principis. I, en segon lloc, hem analitzat la satisfacció dels estudiants a l'hora d'accedir i navegar per una interfície visual per l'aprenentatge de continguts multimèdia. Tot per constatar que l'aprenentatge millora quan s'introdueixen aquests principis en el disseny instruccional de l'entorn d'aprenentatge.

A continuació destacarem els resultats obtinguts en cada element d'anàlisi i descriurem les conclusions a les que hem arribat a partir del procés de recerca dissenyat.

Pel que fa a les qualificacions dels estudiants podem afirmar que aquestes milloren quan s'incorpora la interfície visual com a entorn d'aprenentatge. És a dir, les qualificacions acadèmiques dels estudiants són millors que abans d'introduir aquesta nova interfície. Respecte a la participació en l'entrega d'activitats optatives també podem afirmar que la interfície visual n'afavoreix l'elaboració per part de l'estudiant. Així com en la primera pràctica no s'observen diferències significatives entre el grup control i el grup experimental, en la segona pràctica, el grup que té accés i navega per una interfície visual entrega quatre



vegades més activitats voluntàries que el que navega pel campus virtual de la UOC. Hem de tenir en compte que en la segona pràctica, generalment, el nombre d'activitats voluntàries disminueix i en aquest cas augmenta. Així podem afirmar que la interfície té un impacte positiu a l'hora de motivar a l'estudiant per elaborar activitats voluntàries.

Amb aquestes dades podem afirmar la primera hipòtesi d'investigació. En un entorn virtual d'aprenentatge, quan l'accés als recursos docents i la navegació és a través d'una interfície visual millora l'aprenentatge en termes de rendiment acadèmic.

Passem ara a descriure els resultats vinculats a la segona hipòtesi d'investigació. En relació a la satisfacció de l'estudiant a l'hora d'accedir als recursos docents multimèdia i navegar a través d'una interfície visual, els resultats tant dels qüestionaris de satisfacció com de les entrevistes ens han confirmat que la interfície visual els ha guiat en el seu estudi a la vegada que els ajudat a veure d'un cop d'ull tota l'activitat docent que han de dur a terme. Tanmateix, els estudiants valoren positivament tenir agrupada tota la informació necessària pel procés d'aprenentatge i no haver-la de cercar per diferents espais.

Els estudiants revelen que la relació entre les activitats, el calendari, les competències i els criteris d'avaluació estan ben indicats i explicitats. A més, els estudiants afirmen que coneixen en tot moment les competències que estan treballant. Valoren positivament la informació visual que els atorga la interfície sobre l'avaluació de les activitats que realitzen. De totes maneres, manifesten que el *feedback* donat pel consultor és molt important pel seu avenç acadèmic.

Els resultats ens han confirmat també que l'accés a la informació docent els ha estat fàcil i la presentació del material fraccionat per apartats associats a una activitat docent els ha semblat útil pel seu aprenentatge. Així doncs, valoren positivament trobar informació relacionada a l'entorn d'una activitat.

Les dades ens mostren també que l'experiència de navegació per una interfície visual és satisfactòria, de fàcil ús però contràriament als nostres supòsits i a les dades obtingudes a

través del qüestionari s'hauria de millorar la funcionalitat del *zoom*. Tot i que ens consta que l'ajuda de la interfície no va ser gaire consultada, els estudiants que van fer-ne ús sol·liciten també que sigui revisada. No obstant això, la valoració global de l'experiència de navegació i d'accés a la informació docent a través d'una interfície visual és positiva.

Els beneficis que aporta la navegació per un entorn visual segons els estudiants entrevistats podrien resumir-se en: estalvi de temps, comoditat, rapidesa, eficàcia, efectivitat, facilitat, simplicitat, motivació, organització i visualització.

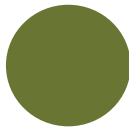
A partir de les dades obtingudes a partir del coeficient de correlació *Kendall* observem que hi ha una estreta interrelació entre els dos principis d'aprenentatge multimèdia. Així que podem afirmar que la interfície visual ha orientat als estudiants en el seu procés d'aprenentatge i la seva experiència de navegació ha estat satisfactòria quan se'ls ha mostrat la relació entre els elements d'aprenentatge, quan l'accés i la navegació ha estat senzilla, el *zoom* els ha estat d'ajuda i el material didàctic fraccionat els ha semblat útil.

Estem en disposició d'afirmar la segona hipòtesi d'investigació. La satisfacció de l'estudiant és positiva quan l'accés a recursos docents i la navegació per un espai d'aprenentatge ha estat a través d'una interfície visual.

Així doncs, podem afirmar que s'accepten les dues hipòtesis d'investigació marcades a l'inici de la recerca i que els principis d'aprenentatge avançats, concretament el principi de mapa de lloc i el de navegació són vàlids en l'ensenyament virtual de la Multimèdia. L'aplicació d'aquests dos principis millora l'aprenentatge en termes de rendiment acadèmic i de satisfacció.

Per tancar aquest apartat podem concloure, que la interfície visual és un suport o una bastida (de l'anglès *scaffolding*) que els ajuda en el seu procés d'aprenentatge; que el potencial de visualització i interacció que ofereix Internet és aplicable als entorns virtuals d'aprenentatge i que un entorn visual és vàlid per a ensenyar i aprendre Multimèdia.







Conclusions

Conclusions

Capítol 10. Conclusions de la recerca

En aquesta darrera part de la tesi doctoral recollim les principals **conclusions** i contribucions fruit de la present investigació i les **futures línies de recerca** que s'obren a partir d'aquest treball.

10.1. Conclusions

Com a cloenda del present treball de recerca i un cop portats a terme els diferents experiments presentem les **principals conclusions** resultat d'aquesta investigació i allò que nosaltres considerem que aportem de nou a l'aprenentatge multimèdia i al nostre escenari universitari virtual.

Abans d'entrar amb deteniment en les conclusions extretes a partir del treball de camp, voldríem efectuar una primera aproximació sintètica a les principals conclusions del marc teòric.

A la **primera part** d'aquesta tesi doctoral hem descrit els fonaments teòrics que justifiquen l'ús de la multimèdia en l'ensenyament-aprenentatge. Ens hem cenyit a la ciència cognitiva per dos motius. Per una banda, ofereix una explicació científica de l'efectivitat pedagògica dels recursos multimèdia, i de l'altra, recull teories d'aprenentatge multimèdia que han estat sotmeses a diferents experiments científics. Són diversos els principis d'aprenentatge multimèdia que es deriven d'aquestes teories d'aprenentatge i també diversos els autors que els han investigat. En aquesta tesi doctoral hem optat per analitzar l'impacte i la repercussió dels principis d'aprenentatge multimèdia en el rendiment acadèmic i la satisfacció dels estudiants del *Graduado en Multimedia* de la UOC i de l'Enginyeria Multimèdia de La Salle, integrant varis d'aquests principis en els materials didàctics. Considerem que la integració de diversos principis d'aprenentatge multimèdia enriqueix el material didàctic multimèdia.

Tanmateix, molts d'aquests principis estan tant interrelacionats entre si que resulta difícil tractar-los per separat donat que els seus efectes es barregen. També hem destacat en el marc teòric d'aquesta tesi doctoral les pautes que han regit el disseny dels recursos multimèdia així com els factors que en determinen el valor educatiu. Alhora hem presentat les funcions comunicatives i psicològiques dels recursos multimèdia i la seva vinculació amb els principis d'aprenentatge multimèdia.

Creuant les conclusions del marc teòric amb les del treball de camp volem respondre les preguntes formulades a l'inici de la investigació. Cal tenir en compte que les **conclusions són generalitzables** al conjunt d'estudiants de **titulacions de Multimèdia**, donada la mostra analitzada i l'ús de tècniques d'investigació quantitatives i qualitatives. Considerem que els mètodes d'investigació qualitativa reforcen els resultats obtinguts a partir de la tècnica quantitativa permetent així un cert grau de transferència. Tanmateix, el fet de disposar d'una mostra concreta ens ha permès fer un seguiment proper i detallat. Per exemple, en el segon experiment ens ha estat possible que els estudiants responguessin tres qüestionaris diferents durant el transcurs de l'experiment, cosa difícil si la mostra hagués estat més gran amb els recursos que disposàvem.

A continuació passem a respondre cadascuna de les **preguntes de recerca**.

Pregunta 1

Els recursos didàctics multimèdia són més efectius que els recursos didàctics textuais en termes de rendiment acadèmic i satisfacció tan en l'ensenyament virtual com en el presencial?

Una **primera conclusió** fruit del procés de recerca es que tant els estudiants de *Graduado en Multimedia* de la UOC com els estudiants d'Enginyeria Multimèdia de La Salle obtenen millors resultats de rendiment acadèmic quan estudien amb materials didàctics basats en principis d'aprenentatge multimèdia que quan estudien amb material textual. Els materials multimèdia són igual d'efectius, en termes de rendiment acadèmic, en la universitat virtual i

en la presencial. Així doncs, l'impacte dels principis d'aprenentatge multimèdia en el rendiment acadèmic dels estudiants es dona tant a la universitat presencial com en la no presencial.

També convé ressaltar que els estudiants de la universitat presencial obtenen millors qualificacions que els de la universitat virtual quan disposen de materials textuais. Una possible justificació podria ser que els estudiants de la universitat presencial estan menys acostumats a disposar de recursos d'aprenentatge i aprofiten més el material textual. Així, qualsevol material didàctic ja sigui multimèdia o textual té un impacte positiu en el rendiment acadèmic de l'estudiant.

Com a **segona conclusió** fruit de la reflexió sobre el propi procés d'investigació és la que destaquem que els estudiants del *Graduado en Multimedia* de la UOC estan més satisfets quan disposen de recursos que es basen en els principis d'aprenentatge multimèdia que quan tenen a la seva disposició material textual. En canvi, els estudiants d'Enginyeria Multimèdia de La Salle estan igual de satisfets tant amb els materials multimèdia com amb els textuais.

Pels estudiants del *Graduado en Multimedia* de la UOC, els recursos d'aprenentatge són un element important del procés d'aprenentatge i els materials multimèdia els faciliten més aquest procés. En canvi, i alineats amb la primera conclusió, els estudiants de la universitat presencial habitualment disposen de menys materials didàctics i per tant qualsevol recurs és ben valorat, ja sigui textual o multimèdia. Tot i així cal constatar que els estudiants de la presencial treuen millors notes quan disposen de material multimèdia.

També destaquem que tant els estudiants de la universitat virtual com els de la presencial presenten el mateix grau de satisfacció quan estudien amb materials didàctics multimèdia. Contràriament, els estudiants de la presencial estan més satisfets amb els materials textuais que els estudiants virtuals.

Una de les **principals conclusions** que es deriva d'aquest treball de recerca és que el principi multimèdia és vàlid tant en l'ensenyament virtual com en el presencial, així com els principis

de contigüitat, de redundància, de coherència, de senyalització, de pre-formació, de descobriment guiat i d'exemples elaborats. Aquests principis formen part d'un únic material, no els hem introduït de manera aïllada sinó global. Alhora podem afirmar que aquests principis d'aprenentatge multimèdia són vàlids per avaluar competències pràctiques de la Multimèdia tant en l'ensenyament virtual com en el presencial. Tanmateix podem afegir que aquests principis d'aprenentatge multimèdia no només es validen des del punt de vista de rendiment acadèmic sinó també des de la satisfacció de l'estudiant, aspecte fins ara no abordat en la literatura.

Pregunta 2

Quan s'apliquen els principis d'aprenentatge multimèdia als materials didàctics per l'ensenyament de la Multimèdia *online* milloren els resultats acadèmics i la satisfacció dels estudiants?

En **primer lloc** podem concloure que quan l'activitat d'aprenentatge teòrica i pràctica està resolta amb materials didàctics dissenyats a partir dels principis d'aprenentatge multimèdia els resultats acadèmics milloren.

En un segon nivell de concreció, aquesta mateixa conclusió podem extrapolar-la quan els estudiants resolen una activitat pràctica amb materials didàctics multimèdia. Aquests obtenen millors resultats acadèmics que quan ho fan amb material textual. En canvi, quan els estudiants resolen una activitat teòrica obtenen millors resultats quan estudien amb material textual que no quan ho fan amb material multimèdia.

D'aquestes conclusions se'n desprèn que per resoldre una activitat pràctica els resultats acadèmics milloren quan s'estudia amb materials didàctics basats en els principis d'aprenentatge multimèdia, i quan han de respondre una activitat teòrica les qualificacions són superiors si s'empra el material textual. Podríem dir que existeix una relació entre resolució d'activitat pràctica i material didàctic multimèdia i activitat teòrica i material didàctic textual.

Aquesta conclusió quedaria reafirmada amb les preferències dels estudiants. A la majoria d'estudiants quan se'ls dóna a escollir entre el material didàctic multimèdia i el textual utilitzen els dos formats.

En la mateixa línia convé ressaltar que el rendiment acadèmic millora encara més quan l'estudiant disposa de materials didàctics basat en principis d'aprenentatge multimèdia i materials textuals alhora. Tot i que per aquest experiment no es va facilitar la versió impresa, ens consta que molts estudiants van imprimir-se-la. Valoren els materials didàctics multimèdia però els costa desprendre's dels materials textuals. Recordem que es tracta d'estudiants que en la seva majoria no estan acostumats a l'ús de recursos digitals.

Com a **segona conclusió**, podem cloure que els estudiants estan satisfets tant amb els materials didàctics multimèdia com amb els textuals però alhora de valorar-los els materials didàctics dissenyats a partir de principis d'aprenentatge multimèdia obtenen una qualificació més alta que els materials textuals. Així podem afirmar que els estudiants d'una matèria multimèdia del *Graduado en Multimedia* d'una universitat *online* estan satisfets amb els materials didàctics dissenyats a partir dels principis d'aprenentatge multimèdia.

Finalment, podem **concloure** que els principis d'aprenentatge multimèdia bàsics i avançats – principi multimèdia, de contigüitat, de redundància, de coherència, de modalitat, de senyalització, de segmentació, de pre-formació, de personalització, de veu, de descobriment guiat, d'exemples elaborats i d'auto explicació - són vàlids per l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia en xarxa tant des del punt de vista de rendiment acadèmic com de satisfacció. Igual que en l'anterior experiment, aquests principis no es validen de manera aïllada sinó integrada, és a dir, que en el material didàctic conviuen diversos principis. També hem de ressaltar que els principis d'aprenentatge multimèdia queden validats en un entorn virtual d'aprenentatge, no en un experiment concret, sinó en el transcurs de tota una assignatura i els seus resultats formen part de l'avaluació final de l'estudiant. Aquests principis d'aprenentatge multimèdia no es validen a partir d'un test de retenció de coneixements sinó a través de la resolució de tres proves teòriques i tres de pràctiques en diferents moments del semestre.

Pregunta 3

L'accés als recursos docents i la navegació per l'espai d'aprenentatge de manera visual afavoreix l'aprenentatge en termes de rendiment acadèmic i satisfacció?

Una **primera conclusió** fruit del tercer experiment és que quan l'accés als recursos docents multimèdia i la navegació es fa a través d'una interfície visual millora l'aprenentatge en termes de rendiment acadèmic, tant pel que fa a les qualificacions com a la participació dels estudiants.

Així doncs, la interfície visual té un impacte positiu en les qualificacions acadèmiques dels estudiants. És a dir, els estudiants que han estudiat amb la interfície visual han millorat les seves qualificacions. També hem de remarcar que la interfície visual té un alt impacte en l'entrega d'activitats optatives. Els estudiants que han fet ús de l'entorn d'aprenentatge visual entreguen més activitats voluntàries. Aquestes conclusions estan alineades amb la filosofia del mètode d'aprenentatge *learning by doing* que promulga que els estudiants aprenen fent, ja sigui per mitjà de la resolució de problemes, projectes, activitats voluntàries, etcètera.

Com a **segona conclusió** fruit del propi procés d'investigació, destaquem que la interfície visual guia el procés d'aprenentatge dels estudiants del *Graduado en Multimedia* de la UOC i la navegació per una interfície visual amb accés a recursos docents multimèdia és satisfactòria.

D'aquesta conclusió es desprèn que la interfície visual dóna una idea clara del contingut i l'estructura del lloc web i recolza l'itinerari d'aprenentatge dels estudiants, que les ajudes de navegació són útils i que l'experiència de navegació per un entorn visual és positiva. Passem a concretar aquestes afirmacions.

La interfície visual ajuda als estudiants a construir una representació de l'itinerari d'aprenentatge amb els recursos docents associats. Entenen la interfície com un suport que els ajuda en el seu procés d'aprenentatge. Alhora els facilita a veure d'un cop d'ull tota l'activitat docent que han de dur a terme així com de disposar de tota la informació

necessària pel procés d'aprenentatge en una sola vista sense haver-la de buscar per diferents espais.

La interfície visual els explicita les relacions entre les activitats, la seva temporalització, les competències associades i els criteris d'avaluació. Els estudiants coneixen les competències que estan treballant en cada moment i el seu nivell d'adquisició i valoren positivament la informació visual que els dona l'avaluació.

En un altre ordre de coses, l'accés a la informació docent els ha estat fàcil i la presentació del material didàctic associat a cada activitat docent fraccionat per apartats els ha semblat útil. Els estudiants valoren positivament el fet de trobar informació relacionada al voltant d'una activitat de manera agrupada. També convé dir que la navegació per l'entorn visual a través del zoom i l'ajuda són susceptibles de ser millorats.

Els beneficis de la navegació per un entorn visual es concreten en: estalvi de temps, comoditat, rapidesa, eficàcia, efectivitat, facilitat, simplicitat, motivació, organització i visualització.

Una de les **principals conclusions** que es deriva d'aquest treball de recerca és que s'accepten com a vàlids el principi d'aprenentatge multimèdia de mapa de lloc i el de navegació en la docència de la Multimèdia en un entorn virtual d'aprenentatge. I no només això, sinó que podem demostrar que ambdós principis estan íntimament relacionats segons el coeficient de *Kendall* amb un nivell de confiança del 95%. Així, quan la interfície visual dona als estudiants del *Graduado en Multimedia* una idea clara del contingut i l'estructura del lloc web, recolza l'itinerari d'aprenentatge, les ajudes de navegació els són útils i l'experiència de navegació per un entorn visual és positiva. Igual que en els darrers experiments, aquests principis d'aprenentatge multimèdia avançats queden validats des dels punts de vista de rendiment acadèmic i satisfacció de l'estudiant.

Finalment podem **concloure** que els entorns virtuals d'aprenentatge haurien d'aprofitar tot el potencial de visualització i interacció que ofereix la tecnologia actual. Les plataformes d'aprenentatge haurien de ser cada vegada més visuals i menys textuals proporcionant noves formes d'interactivitat i mostrant relacions complexes de manera tan simple i intuïtiva

com sigui possible. Hem demostrat que és convenient ensenyar i aprendre Multimèdia a través d'un entorn visual.

10.2. Aportacions destacades

Tot seguit detallem les principals aportacions d'aquesta tesi doctoral al camp de recerca.

En **primer lloc**, es tracta d'un treball de recerca singular i novedós en l'àmbit de la Multimèdia i, més concretament, de l'aprenentatge multimèdia, on es compara l'impacte i la repercussió dels materials didàctics multimèdia en l'ensenyament de continguts multimèdia en entorns d'aprenentatge presencials i virtuals d'àmbit universitari.

Tal i com hem afirmat en el marc teòric, en la literatura s'observa poca recerca fonamentada empíricament en el camp de l'aprenentatge multimèdia presencial i menys encara en l'aprenentatge multimèdia en línia. Els resultats d'aquesta tesi doctoral suposen una aportació en aquest sentit.

En **segon lloc**, en la literatura no hem trobat experiments que estudiïn els principis d'aprenentatge multimèdia de manera interrelacionada per l'ensenyament-aprenentatge de la Multimèdia. Encara que s'han realitzat diverses investigacions sobre principis d'aprenentatge multimèdia bàsics i avançats, en aquest treball de recerca hem dut a terme tres experiments amb el propòsit d'analitzar els principis d'aprenentatge multimèdia de manera combinada en un mateix material didàctic. No hem analitzat de manera separada cadascun dels principis d'aprenentatge multimèdia sinó que hem dissenyat uns materials didàctics multimèdia on conviuen varis d'ells. Aquesta és una altra de les aportacions d'aquesta tesi doctoral.

En **tercer lloc**, en aquest treball de recerca els recursos multimèdia no només s'han dissenyat amb sofisticacions tecnològiques, estèticament agradables i informacions riques en contingut, sinó que hem pretès que fossin compatibles en la manera en què els estudiants aprenen des de paraules i imatges. Sovint les recomanacions pel disseny multimèdia es basen en intuïcions. En aquest treball de recerca ens hem basat en la recerca científica sobre

com l'estudiant aprèn i ens hem regit per unes pautes de disseny de recursos multimèdia avalades empíricament.

Una **quarta aportació** és la docència multimèdia a través d'una interfície visual que mostra tots els elements necessaris pel procés d'ensenyament-aprenentatge i les relacions entre ells de manera simple i intuïtiva. Es tracta d'una proposta d'entorn visual d'aprenentatge que aprofita el potencial de visualització i interacció que ofereixen les noves tecnologies.

En **cinquè lloc**, convé ressaltar que en investigacions prèvies, la recerca en l'àmbit de l'aprenentatge multimèdia s'aborda metodològicament en experiments curts, no hem trobat experiències en què s'hagi treballat en situacions reals que es portin a terme al llarg del temps. Una altra aportació d'aquesta tesi doctoral recau en què el segon experiment l'hem dut a terme en una assignatura en el transcurs d'un semestre acadèmic i els seus resultats formen part de l'avaluació de l'estudiant.

En **sisè lloc**, una altra aportació és que l'estudiant no només se cenneix a la lectura dels materials didàctics sinó que resol exercicis pràctics voluntaris que l'ajuden a consolidar el coneixement après i l'avaluació no es limita a un test de retenció de coneixements sinó que es planteja a l'estudiant la resolució d'activitats teòriques i pràctiques.

En **setè lloc**, els principis d'aprenentatge multimèdia no només estan validats des del punt de vista de rendiment acadèmic. En aquesta tesi doctoral aportem una validació dels principis d'aprenentatge multimèdia des del punt de vista de satisfacció de l'estudiant. Tot el que existeix en la literatura se centra en comprovar l'efectivitat dels principis d'aprenentatge multimèdia des del punt de vista de rendiment acadèmic i no de satisfacció de l'estudiant.

En **vuitè lloc**, la recerca duta a terme fins ara era bàsicament quantitativa i en el present treball d'investigació fem ús d'un enfocament mixt que combina mètodes de la investigació quantitativa i qualitativa. Considerem que utilitzar tècniques quantitatives i qualitatives de manera conjunta ha enriquit els resultats extrets de la investigació.

Per cloure, considerem que els materials didàctics del *Graduado en Multimedia* haurien d'incloure paraules i imatges i presentar-les de manera pròxima i simultània les unes de les

altres. Preferentment hauria de mostrar el contingut multimèdia amb imatge i veu narrada i que aquesta fos parlada amb un accent humà.

El contingut irrellevant s'hauria d'excloure del material didàctic. La mateixa informació no hauria de ser presentada amb més d'un format i no s'hauria afegir informació addicional que no aportés res de nou. S'haurien d'incloure senyals que possessin en relleu l'organització dels continguts importants.

El missatge multimèdia s'hauria de presentar amb segments que l'estudiant pogués controlar. També s'hauria de presentar a l'inici del mòdul el nom i les característiques dels conceptes principals i incorporar orientacions en el procés de descoberta. Tanmateix, s'haurien de presentar exemples resolts a l'inici del procés d'adquisició d'una competència i estimular els estudiants a generar auto explicacions durant el procés d'aprenentatge. Finalment, s'haurien d'incorporar ajudes de navegació com ara menús jeràrquics, hipervincles o mapes conceptuals interactius i presentar mapes de lloc apropiats.

10.3. Futures línies d'investigació

El present treball d'investigació s'emmarca en un àmbit de coneixement molt jove en què cada dia sorgeixen noves perspectives a les quals s'ha de donar resposta. En aquest apartat apuntem algunes direccions cap a on podria avançar la futura recerca.

En **primer lloc**, seria convenient ampliar la mostra d'estudiants per tal de poder extraure conclusions que fossin generalitzables a d'altres situacions d'aprenentatge diferents dels estudiants del *Graduado en Multimedia*. En cas de voler estendre la generalització a altres col·lectius més grans implicaria disposar de molts més recursos dels que s'han disposat per a realitzar aquesta tesi doctoral.

En **segon lloc**, seria interessant aplicar els principis d'aprenentatge multimèdia a altres titulacions universitàries distants a la Multimèdia per comprovar si els efectes que produeixen en els estudiants del grau en Multimèdia són els mateixos o diferents.

En **tercer lloc**, seria interessant ampliar les assignatures objecte d'estudi. No limitar la recerca a dues assignatures sinó aplicar-la a totes les assignatures del pla d'estudis del Grau en Multimèdia. Es podria ampliar l'anàlisi i comprovar si es troben diferències entre les assignatures de l'àrea de disseny, de tecnologia o de gestió.

En **quart lloc**, seria necessari millorar la interfície visual i aplicar-la a tota una assignatura en un primer experiment, a la resta d'assignatures del pla d'estudis en un segon, i finalment, al pla d'estudis del grau en Multimèdia en un tercer experiment.

En **cinquè lloc**, seria rellevant ampliar l'estudi i analitzar la relació existent entre els estils d'aprenentatge dels estudiants i els principis d'aprenentatge multimèdia.

En **sisè lloc**, seria interessant analitzar el coneixement que té el professorat dels principis d'aprenentatge multimèdia i el seu ús a l'aula.

I, finalment, en **setè lloc**, caldria validar els principis d'aprenentatge multimèdia en situacions d'aprenentatge mòbil, aplicant-los tant en situacions d'*m-Learning* com d'*u-Learning*.

Aquestes podrien ser algunes futures línies d'investigació que hem deixat obertes i que es desprenen del present treball de recerca les quals podrien suposar un avenç en l'àmbit de l'aprenentatge multimèdia.

Paral·lelament, el pas següent és la **difusió dels resultats** obtinguts en aquest treball de recerca en revistes especialitzades continuant el procés encetat amb la publicació d'articles a diversos congressos, d'entre els quals destaquem:

Marín, A.; Porta, L.; Beneito, R.; Melenchón, J. (2009). The use of hypervideo as an e-learning resource in multimedia studies at the UOC. *Proceedings V Internacional Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education*, 1031-1034. ISBN 978-84-692-1790-0. Lisbon, Portugal.

Porta, L.; Beneito, R.; Córcoles, C. (2008). Establishing a framework for evaluating the impact of educational multimedia resources in a virtual learning environment. *Proceedings ED-MEDIA 2008: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*, 114. ISBN 1-880094-65-7. Vienna, Austria.

Marín, A.; Porta, L.; Beneito, R.; Melenchón, J. (2008). The use of hypervideo in virtual multimedia studies. *Proceedings Diverse 2008*. Haarlem, Holland.

Cuartero, J.A.; Porta, L.; Giménez, F.; Serra, M.; Beneito, R.; Pérez, A.; Morán, J.A.; Santamaría, E. (2008). A geographical information system in a virtual learning environment. *Proceedings Seventh IASTED International Conference on Web-Based Education*, 63-69. ISBN 978-0-88986-723-9. Vienna, Austria.

Marín, A.; Porta, L.; Beneito, R.; Melenchón, J. (2008). Estudio del uso del hipervídeo como elemento de creación de objetos de aprendizaje en los estudios del Grado en Multimedia. *Proceedings V Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables*. ISBN 978-84-7299-811-7. Salamanca, España.

Melenchón, J.; Aran, M.; Serra, M.; Porta, L.; Giménez, F.; Marín, A.; Santamaría, E.; Morán, J.A.; Beneito, R. (2008). A student-centered visually enhanced learning environment: Comparison between gvSIG and Processing. *Proceedings Free Knowledge, Free Technology*. Barcelona, Espanya.

Cuartero, J.A.; Pérez, A.; Santamaría, E.; Morán, J.A.; Beneito, R.; Giménez, F.; Porta, L.; Serra, M. (2008). Requerimientos de una simulación en entornos no presenciales y asíncronos: implementación con Scilab y Matlab. *Proceedings XXII Simposium Nacional de la Unión Científica Internacional de la Radio*, 81-86. ISBN 978-84-8158-380-9. La Laguna, España.

Serra, M.; Basart, J.M.; Morán, J.A.; Cuartero, J.A.; Giménez, F.; Marín, A.; Porta, L.; Beneito, R.; Melenchón, J.; Pérez, A.; Santamaría, E. (2008). *The improvement of autonomy in online*

learning environments. Proceedings EDEN Annual Conference, 39. ISBN 978-963-06-5132-5. Lisbon, Portugal.

Porta, L.; Marín, A.; Casado, C. (2007). Uso didáctico del vídeo en la web: potencialidades y requerimientos tecnológicos. *Proceedings IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables*. ISBN 978-84-8373-992-1. Bilbao, España.

Porta, L.; Marín, A.; Beneito, R. (2007). Audiovisual and multimedia resources in e-Learning. *Proceedings VideoFunet Conference*. Tampere, Finland.

Giménez, F.; Porta, L.; Serra, M.; Beneito, R.; Morán, J.A.; Pérez, A.; Santamaría, E.; Cuartero, J.A. (2007). Aplicación de un SIG al entorno virtual de aprendizaje de la UOC. *Proceedings XXII Simposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio*, 82-85. ISBN 978-84-690-7500-5. La Laguna, España.

Casado, C.; Marín, A.; Córcoles, C.; Beneito, R.; Giménez, F.; Porta, L. (2007). El software libre en la docencia de multimedia. *Proceedings FLOSS Internacional Conference 2007*, 270-279. ISBN 978-84-9828-124-8. Jérez de la Frontera, España.

Marín, A.; Porta, L. (2006). Virtualización del proceso de aprendizaje de contenidos multimedia. *Proceedings 8th Internacional Symposium on Computers in Education*, 238-244. ISBN 84-9773-303-7. León, España.

Marín, A.; Porta, L.; Minguillón, J. (2006). Creación de un repositorio de objetos de aprendizaje para los estudios de Graduado en Multimedia. *Proceedings III Simposio Pluridisciplinar sobre Objetos y Diseños de Aprendizaje Apoyados en la Tecnología*. Oviedo, España.



Conclusions





Bibliografia

Bibliografia

Ainsworth, S., & Loizou, A. (2003). The effects of self-explaining when learning with text or diagrams. *Cognitive Science*, 27, 669-681.

Alessi, S.M. (1988). Fidelity in the design of instruccional simulations. *Journal of Computer-Based Instruction*, 15, 40-47.

Alessi, S.M. (2000). Designing educational support in system-dynamic-based interactive learning environments. *Simulation and Gaming*, 31, 178-196.

Aleven, V.; & Koedinger, K. (2002). An effective metacognitive strategy: Learning by doing and explaining with a computer-based cognitive tutor. *Cognitive Science*, 26, 147-179.

Alonso, L.E. (1998). *La mirada cualitativa en sociología: una aproximación interpretativa*. Madrid: Fundamentos.

Albert, M.J. (2006). *La investigación educativa*. Madrid: McGraw-Hill.

Angeli, C.; Valanides, N.; & Bonk, C.J. (2003). Communication in a web-based conferencing system: The quality of computer-mediated interactions. *British Journal of Educational Technology*, 34, 31-43.

Angera, M.T., Arnau, J., y Ato, M. (1998). *Métodos de investigación en psicología*. Madrid: Síntesis.

Arnal, J., del Rincón, D., y Latorre, A. (1992). *Investigación educativa*. Barcelona: Labor.

Atkinson, R.C., & Shiffrin, R.M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 2, pp. 89-195). New York: Academic Press.

Atkinson, R.K. (2002). Optimizing learning from examples using animated pedagogical agents. *Journal of Educational Psychology*, 94, 416-427.

Atkinson, R.K., Mayer, R.E., & Merrill, M.M. (2005). Fostering social agency in multimedia learning: Examining the impact of an animated agent's voice. *Contemporary Educational Psychology*, 30, 117-139.

Ausubel, D.P. (1968). *Educational Psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Ayres, P. (2006). Impact of reducing intrinsic cognitive load on learning in a mathematical domain. *Applied Cognitive Psychology*, 30, 117-139.

Ayres, P., & Sweller, J. (2005). The split-attention principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 135-146). New York: Cambridge University Press.

Baddeley, A.D., & Hitch, G.J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 8, pp. 47-89). New York: Academic Press.

Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A.D. (1992). Working memory. *Science*, 255, 556-559.

Baddeley, A.D. (1997). *Human memory: theory and practice* (revised ed.). Hove: Psychology Press.

Baddeley, A.D. (1999). *Human memory*. Boston: Allyn & Bacon.

Bates, A. (2005). *Technology, e-Learning and Distance Education*. London: Routledge.

Bericat, E. (1998). *La integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en la investigación social. Significado y medida*. Barcelona: Ariel.

Betrancourt, M. (2005). The animation and interactivity principles in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 287-296). New York: Cambridge University Press.

Betrancourt, M., & Tversky, B. (2000). Effect of computer animation on users' performance. *Le travail Humain*, 63, 311-330.

Biesenbach-Lucas, S. (2003). Asynchronous discussion group in teacher training classes: Perceptions of native and non-native students. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 7, 24-46.

Bodemer, D., Ploetzner, R., Feuerlein, I., & Spada, H. (2004). The active integration of information during learning with dynamic and interactive visualisations. *Learning and Instruction*, 14, 325-341.

Bravo, C. (2002). El sistema multimedia en el proceso pedagógico. *Vídeo*, 12, 1-8.

Bruner, J.S. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid: Morata.

Burgos, J. (1994). *La biblia del multimedia*. Madrid: Vervuet.

Carney, R.N., & Levin, J.R. (2002). Pictorial illustration still improve students' learning from text. *Educational Psychology Review*, 14 (1), 5-26.

Chandler, P., & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8, 293-332.



Chandler, P., & Sweller, J. (1992). The split-attention effect as a factor in the design of instruction. *British Journal of Educational Psychology*, 62, 233-246.

Chen, C., & Rada, R. (1996). Interacting with hypertext: A meta-analysis of experimental studies. *Human-Computer Interaction*, 11, 125-156.

Chi, M.T.H., Bassok, M., Lewis, M., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13, 145-182.

Chi, M.T.H., de Leeuw, N., Chiu, M.H., & Lavancher, C. (1994). Eliciting self-explanation improves understanding. *Cognitive Science*, 18, 439-477.

Chung, S., Severance, C., & Chung, M. (2003). Design of support tools for knowledge building in a virtual university course. *Interactive Learning Environments*, 11, 41-57.

Clark, R.C. (2003). Building expertise: Cognitive methods for training and performance improvement (2nd ed.). Silver Spring, MD: International Society for Performance Improvement.

Clark, R.C. (2004). *Graphics for learning*. San Francisco: Pfeiffer.

Clark, R.C., & Mayer, R.E. (2008). E-Learning and the science of instruction (2nd ed.). San Francisco: Pfeiffer.

Clark, R.E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53, 445-459.

Clark, R.E. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology, Research & Development*, 42, 21-29.

Clark, R.E. (2001). *Learning from media*. Greenwich: Information Age Publishing.

Clark, R.E., & Craig, T.G. (1992). Research and theory on multi-media learning effects. In M. Giardina (Ed.), *Interactive multimedia learning environments: Human factors and technical considerations on design issues* (pp. 19-30). New York: Springer-Verlag.

Clarke, T., Ayres, P., & Sweller, J. (2005). The impact of sequencing and prior knowledge on learning mathematics through spreadsheet applications. *Educational Technology Research and Development*, 53, 15-24.

Colás, M.P., y Buendía, L. (1992). *Investigación educativa*. Sevilla: Alfar.

Conati, C., & Van Lehn, K. (2000). Toward computer-based support of metacognitive skills: A computational framework to coach self-explanation. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, 389-415.

- Conbach, L.J. (1972). *Fundamentos de la exploración psicológica*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Cook, T.D., & Reichardt, Ch.S. (1996). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid: Morata.
- Cooper, G., Tindall-Ford, S., Chandler, P., & Sweller, J. (2001). Learning by imagining procedures and concepts. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 7, 86-82.
- Craig, S.D., Gholson, B., & Driscoll, D.M. (2002). Animated pedagogical agent in multimedia educational environments: Effects of agent properties, pictures features, and redundancy. *Journal of Educational Psychology*, 94, 428-434.
- Curtis, D.C., & Lawson, M.J. (2001). Exploring collaborative online learning. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 13, 21-34.
- de Groot, A.D. (1969). *Methodology, foundations of inference and research in the behavioural sciences*. The Hague, The Netherlands: Mouton.
- de Hoog, R., de Jong, T., de Vries, F. (1991). Interfaces for instructional use of simulations. *Education and Computing*, 6, 359-385.
- de Jong, T. (1991). Learning and instruction with computer simulations. *Education and Computing*, 6, 217-229.
- de Jong, T. (2005). The guided discovery principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 215-228). New York: Cambridge University Press.
- de Jong, T., & Njoo, M. (1992). Learning and instruction with computer simulations: Learning processes involved. In E. de Corte, M. Linn, H. Mandl, & L. Verschaffel (Eds.), *Computer-based learning environments and problem solving* (pp. 411-429). Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- De Lara, E., y Ballesteros, B. (2001). *Métodos de investigación en educación social*. Madrid: UNED.
- Del Moral, E. (1998). Máquinas inteligentes capaces de entablar conversación. *Comunicación y Pedagogía*, 150, 57-60.
- De Vaus, D. (2007). *Surveys in Social Research*. Australia: Routledge.
- Elen, J., & Clark, R.E. (2006). Setting the scene: Complexity and learning environments. In J. Elen & R.E. Clark (Eds.), *Handling complexity in learning environments: Theory and research* (pp.1-12). Amsterdam: Elsevier.
- Fletcher, J.D., & Tobias, S. (2005). The multimedia principle. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 117-134). New York: Cambridge University Press.
- Fraser, J. (1994). *El gran libro de multimedia*. Barcelona: Marcombo.
- Gagne, R.M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction* (4th ed.). Fort Worth, TX: Holt, Rinehart & Winston.

Galbreath, J. (1992). The Educational Buzzword of the 1990s: Multimedia, or is it Hypermedia, or later active Multimedia, or...? *Educational Technology*, 32, 15-19.

García, J.A. (1983). *La entrevista*. Madrid: UNED.

García, M., Ibáñez, J., y Alvira, F. (1994). *El análisis de la realidad social: métodos y técnicas de investigación social*. Madrid: Alianza.

Garner, R., Alexander, P., Gillingham, M., Kulikowich, J., & Brown, R. (1991). Interest and learning from text. *American Educational Research Journal*, 28, 643-659.

Garner, R., Brown, R., Sanders, S., & Menke, D. (1992). Seductive details and learning from text. In K.A. Renninger, S. Hidi, and A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp.239-254). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Garner, R., Gillingham, M., & White, C. (1989). Effects of seductive details on macroprocessing and microprocessing in adults and children. *Cognition and Instruction*, 6, 41-57.

Gerjets, P., & Scheiter, K. (2003). Goal configurations and processing strategies as moderators between instructional design and cognitive load: Evidence from hypertext-based instruction. *Educational Psychologist*, 38, 33-41.

Gerjets, P., Scheiter, K., & Catrambone, R. (2004). Designing examples to reduce intrinsic cognitive load: Molar versus modular presentation of solution procedures. *Instruccion Science*, 32, 33-58.

Gerjets, P., Scheiter, K., & Catrambone, R. (2006). Can learning from molar and modular worked examples be enhanced by providing instructional explanations and prompting self-explanations? *Learning and Instruction*, 16, 104-121.

Ginns, P. (2005). Meta-analysis of the modality effect. *Learning and Instruction*, 16, 104-121.

Ginns, P. (2006). Integrating information: A meta-analysis of spatial contiguity and temporal contiguity effects. *Learning and Instruction*, 16, 511-525.

Glasser B.G., & Strauss A.L. (1967). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. New York: Paperback.

Green, J.C., Caracelli, V.J., & Graham, W.F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11, 255-274.

Guba, E., & Lincoln, Y.S. (1985). *Effective evaluation*. San Francisco: Jossey-Bass.

Harp, S.F., & Mayer, R.E. (1997). The role of interest in learning from scientific text and illustrations: On the distinction between emotional interest and cognitive interest. *Journal of Educational Psychology*, 89, 92-102.

Harp, S.F., & Mayer, R.E. (1998). How seductive details do their damage: A theory of cognitive interest in science learning. *Journal of Educational Psychology*, 90, 414-434.

Harskamp, E., Mayer, R.E., Suhre, C., & Jansma, J. (2007). Does the modality principle for multimedia learning apply to science classrooms? *Learning and Instruction*, 18, 465-477.

Hausmann, R.G.M., & Chin, M.T.H. (2002). Can a computer interface support self-explaining? *Internacional Journal of Cognitive Technology*, 7, 4-14.

Hays, R.T., & Singer, M.J. (1989). *Simulation fidelity in training system design*. New York: Springer-Verlag.

Hegarty, M., Kriz, S., Cate, C. (2003). The roles of mental animations and external animations in understanding mechanical systems. *Cognition and Instruction*, 2, 325-360.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.

Hidi, S., & Anderson, V. (1992). Situational interest and its impact on reading expository writing. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp. 215-238). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hidi, S., & Baird, W. (1986). Interestingness: A neglected variable in discourse processing. *Cognitive Science*, 10, 179-194.

Hidi, S., & Baird, W. (1988). Strategies for increasing text-based interest and students' recall of expository text. *Reading Research Quarterly*, 23, 465-483.

Jaeger, R.M. (1988). *Complementary methods for research in education*. Washington: American Educational Research Association.

Jamet, E., & Bohec, O. (2007). The effect of redundant text in multimedia instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 32, 588-598.

Jankowski, N., Hanssen, L. (1996). *The countours of multimedia. Recent technological, theoretical and empirical developments*. Luton: Luton University Press.

Jonassen, D.H. (2004). *Learning to solve problems: An instructional design guide*. San Francisco: Pfeiffer/Jossey-Bass.

Jonassen, D.H., Lee, C.B., Yang, C.C., & Laffey, J. (2005). The collaboration principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 247-270). New York: Cambridge University Press.

Jonassen, D.H., & Remidez, H. (2005). Mapping alternative discourse structures onto computer conferences. *Internacional Journal of Knowledge and Learning*, 1, 113-129.

Kalyuga, S. (2005). Prior knowledge principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 325-337). New York: Cambridge University Press.

Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P., & Sweller, J. (2003). The expertise reversal effect. *Educational Psychologist*, 38, 23-31.

Kalyuga, S., Chandler, P., & Sweller, J. (2000). Incorporating learner experience into the design of multimedia instruction. *Journal of Educational Psychology, 92*, 126-136.

Kalyuga, S., Chandler, P., & Sweller, J. (2001). Learner experience and efficiency of instructional guidance. *Educational Psychology, 21*, 5-23.

Kalyuga, S., Chandler, P., Tuovinen, J., & Sweller, J. (2001). When problem solving is superior to studying worked examples. *Educational Psychologist, 93*, 579-588.

Kester, L., Kirschner, P.A., & van Merriënboer, J.J.G. (2004). Timing of information presentation in learning statistics. *Instructional Science, 32*, 233-252.

Kester, L., Kirschner, P.A., & van Merriënboer, J.J.G. (2004). Just-in-time information presentation: Improving learning a troubleshooting skill. *Contemporary Educational Psychology, 31*, 167-185.

Kester, L., Kirschner, P.A., & van Merriënboer, J.J.G. (2005). The management of cognitive load during complex cognitive skills acquisition by means of computer-simulated problem solving. *British Journal of Educational Psychology, 75*, 71-85.

Kiewra, K.A., Kauffman, D.G., Robinson, D.H., Dubois, N.F., & Stalys, R.K. (1999). Supplementing floundering text with adjunct displays. *Instructional Science, 27*, 373-401.

Kozma, R.B. (1991). Learning with media. *Review of Educational Research, 61*, 179-211

Kozma, R.B. (1994). Will media influence learning? Reframing the debate. *Educational Technology, Research & Development, 81*, 240-246.

Leahy, W., Chandler, P., & Sweller, J. (2003). When auditory presentations should and should not be a component of multimedia instruction. *Applied Cognitive Psychology, 17*, 401-418.

Lee, H., Plass, J.L. & Homer, B.D. (2006). Optimizing cognitive load for learning from computer-based science simulations. *Journal of Educational Psychology, 98*, 902-913.

LeFevre, J.A., & Dixon, P. (1986). Do written instructions need examples? *Cognition and Instruction, 3*, 1-30.

Lehman, S., Schraw, G., McCrudden, M.T., & Hartley, K. (2007). Processing and recall of seductive details in scientific text. *Contemporary Educational Psychology, 32*, 569-587.

Levie, W.H. (1973). Technical quality and color in training films. *Acquiring teaching competencies: Reports and studies*. National Center for the Development of Training Materials in Teaching, Education, Indiana University, Bloomington, School of Education, Report 4.

Levie, W.H. (1987). Research on pictures: A guide to the literature. In D.M. Willows & H.A. Houghton (Eds.), *Psychology of Illustration, volume 1: Basic Research* (pp. 1-50). New York: Springer-Verlag.

Levin, J.A., & Waugh, M. (1988). Educational simulations, tools, games, and microworlds: Computer-based environments for learning. *Internacional Journal of Educational Research*, 12, 71-79.

Lohr, L. (2003). *Creating graphics for learning and performance: lessons in visual literacy*. Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.

Lorch, R.F., & Lorch, E.P. (1996). Effects of organizational signals on free recall of expository text. *Journal of Educational Psychology*, 88 (1), 34-48.

Low, R., & Sweller, J. (2005). The modality principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 147-158). New York: Cambridge University Press.

Mwangi, W. & Sweller, J. (1998). Learning to solve compare word problems: The effect of example format and generating self-explanations. *Cognition and Instruction*, 16, 173-199.

Mautone, P.D., & Mayer, R.E. (2001). Signaling as a cognitive guide in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 93, 377-389.

Mautone, P.D., & Mayer, R.E. (2007). Cognitive aids for guiding graph comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 99, 640-652.

Maykut, P., & Morehouse, R. (1994). *Investigación cualitativa. Una guía práctica y filosófica*. Barcelona: Hurtado.

Mayer, R.E. (1989). Systematic thinking fostered by illustrations in scientific text. *Journal of Educational Psychology*, 81, 240-246.

Mayer, R.E. (1992). Cognition and instruction: Their historic meeting within educational psychology. *Journal of Educational Psychology*, 84, 405-412.

Mayer, R.E. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, 32, 1-19.

Mayer, R.E. (1999). Research-based principles for the design of instructional messages. *Document Design*, 1, 7-20.

Mayer, R.E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.

Mayer, R.E. (2002). *The promise of educational psychology. Volume II: Teaching for meaningful learning*. Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.

Mayer, R.E. (2004). Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? *American Psychologist*, 59, 14-19.

Mayer, R.E. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.

Mayer, R.E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 31-48). New York: Cambridge University Press.

Mayer, R.E. (2005). Principles for managing essential processing in multimedia learning: Segmenting, pretraining, and modality principles. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 169-182). New York: Cambridge University Press.

Mayer, R.E. (2005). Principles for reducing extraneous processing in multimedia learning: coherence, signaling, redundancy, spatial contiguity, and temporal contiguity principles. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 183-200). New York: Cambridge University Press.

Mayer, R.E. (2005). Principles for multimedia learning based on social cues: Personalization, voice and image principles. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 201-212). New York: Cambridge University Press.

Mayer, R.E. (2008). *Learning and Instruction* (2nd ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Mayer, R.E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press.

Mayer, R.E., & Anderson, R.B. (1991). Animations need narrations: An experimental test of a dual-coding hypothesis. *Journal of Educational Psychology, 83*, 484-490.

Mayer, R.E., & Anderson, R.B. (1992). The instructive animation: Helping students build connections between words and pictures in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology, 84*, 444-452.

Mayer, R.E., & Chandler, P. (2001). When learning is just a click away: Does simple user interaction foster deeper understanding of multimedia messages? *Journal of Educational Psychology, 93*, 390-397.

Mayer, R.E., Dow, G.T., Mayer, S. (2003). Multimedia learning in an interactive self-explaining environment: What works in the design of agent-based microworlds? *Journal of Educational Psychology, 95*, 806-813.

Mayer, R.E., Fennell, S., Farmer, L., & Campbell, J. (2004). A personalization effect in multimedia learning: Students learn better when words are in conversational style rather than formal style. *Journal of Educational Psychology, 96*, 389-395.

Mayer, R.E., Heiser, H., & Lonn, S. (2001). Cognitive constraints on multimedia learning: When presenting more material results in less understanding. *Journal of Educational Psychology, 93*, 187-198.

Mayer, R.E., & Jackson, J. (2005). The case for coherence in scientific explanations: Quantitative details hurts qualitative understanding. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 11*, 13-18.

Mayer, R.E., & Johnson, C.I. (2008). Revising the redundancy principle in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology, 100*, 380-386.

Mayer, R.E., Mathias, A., & Wetzell, K. (2002). Fostering understanding of multimedia messages through pretraining: Evidence for a two-stage theory of mental model construction. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8, 147-154.

Mayer, R.E., Mautone, P.D., & Prothero, W. (2002). Pictorial aids for learning by doing in a multimedia geology simulation game. *Journal of Educational Psychology*, 94, 171-185,

Mayer, R.E., & Moreno, R. (1998). A split-attention effect in multimedia learning: Evidence for dual processing systems in working memory. *Journal of Educational Psychology*, 90, 312-320.

Mayer, R.E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38, 43-52.

Mayer, R.E., Moreno, R., Boire, M., & Vagge, S. (1999). Maximizing constructivist learning from multimedia communications by minimizing cognitive load. *Journal of Educational Psychology*, 91, 638-643.

Mayer, R.E., & Sims, V.K. (1994). For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a dual-coding theory of multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 84, 389-401.

Mayer, R.E., Sobko, K., & Mautone, P.D. (2003). Social cues in multimedia learning: Role of speaker's voice. *Journal of Educational Psychology*, 95, 419-425.

Mayer, R.E., Steinhoff, K., Bower, G., & Mars, R. (1995). A generative theory of textbook design: Using annotated illustrations to foster meaningful learning of science text. *Educational Technology Research and Development*, 43, 31-43.

McMillan, J., & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Madrid: Pearson Education.

Michas, I.C., & Berry, D. (2000). Learning a procedural task: Effectiveness of multimedia presentations. *Applied Cognitive Psychology*, 14, 555-575.

Miller, G.A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-89.

UOC (2009). *Model educatiu de la UOC. Evolució i perspectives*. En línia: <http://www.vpaper.net/vpaper/catalogos/uocme09cat/index.htm>

Mohr, P., Glover, J., & Ronning, R.R. (1984). The effect of related and unrelated details on the recall of major ideas in prose. *Journal of Reading Behaviour*, 16, 97-109.

Moreno, R. (2006). Does the modality principle hold for different media? A test of the methods-affects-learning hypothesis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22, 149-158.

Moreno, R., & Mayer, R.E. (1999). Cognitive principles of multimedia learning: The role of modality and contiguity. *Journal of Educational Psychology*, 91, 358-368.

Moreno, R., & Mayer, R.E. (1999). Multimedia-supported metaphors for meaning making in mathematics. *Cognition and Instruction*, 17, 215-248.

Moreno, R., & Mayer, R.E. (2000). A coherence effects in multimedia learning: The case for minimizing irrelevant sounds in the design of multimedia messages. *Journal of Educational Psychology, 92*, 117-125.

Moreno, R., & Mayer, R.E. (2000). Engaging students in active learning: The case for personalized multimedia messages. *Journal of Educational Psychology, 92*, 724-733.

Moreno, R., & Mayer, R.E. (2002). Learning science in virtual reality multimedia environments: Role of methods and media. *Journal of Educational Psychology, 96*, 598-610.

Moreno, R., & Mayer, R.E. (2002). Verbal redundancy in multimedia learning: When Reading helps listening. *Journal of Educational Psychology, 94*, 156-163.

Moreno, R., & Mayer, R.E. (2004). Personalized messages that promote science learning in virtual environment. *Journal of Educational Psychology, 96*, 165-173.

Moreno, R., Mayer, R.E., Spires, H.A., & Lester, J.C. (2001). The case for social agency in computer-based teaching: Do students learn more deeply when they interact with animated pedagogical agents? *Cognition and Instruction, 19*, 177-213.

Moreno, R., & Ortegado-Layne, L. (2008). Using cases as thinking tools in teacher education: The role of presentation format. *Educational Technology Research and Development, 56*, 449-465.

Moreno, R., & Valdez, A. (2005). Cognitive load and learning effects of having students organize pictures and words in multimedia environments: The role of student interactivity and feedback. *Educational Technology Research and Development, 53*, 35-45.

Moreno, R., & Valdez, A. (2007). Immediate and delayed effects of using a classroom case exemplar in teacher education: The role of presentation format. *Journal of Educational Psychology, 99*, 194-206.

Naas, C., & Brave, S. (2005). *Wired for speech: How voice activates and advances the human-computer relationships*. Cambridge, MA: MIT Press.

NcNamara, D.S., & Shapiro, A.M. (2005). Strategies for helping learners create coherence from text and hypertext. *Journal of Educational Computing Research, 33* (1), 1-29.

Narayanan, N.H., & Hegarty, M. (2002). Multimedia design for communication of dynamic information. *Internacional Journal of Human-Computer Studies, 57*, 279-315.

Nielsen, J. (1999). *Designing web usability: the practice of simplicity*. Indianapolis: New Riders.

O'Neil, H.F., Mayer, R.E., Herl, H., Thurman, R., & Olin, K. (2000). Instructional strategies for virtual environments. In H.F. O'Neil & D.H. Andrews (Eds.), *Aircraft training: Methods, technologies, and assessment* (pp. 105-130). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Orly, Y., Avigail, O., & David, M. (2001). The educational MOO-user profile. *Internacional Journal of Educational Telecommunications, 7*, 271-293.

Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*, 38 (1), 1-4.

Paas, F., Camp, G., & Rikers, R. (2001). Instructional compensation for age-related cognitive declines: Effects of goal specificity in maze learning. *Journal of Educational Psychology*, 93, 181-183.

Paas, F., Van Gerven, P.W.M., & Tabbers, H.K. (2005). The cognitive aging principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 339-351). New York: Cambridge University Press.

Pavio, A. (1986). *Mental representations: A dual-coding approach*. Oxford: Oxford University Press.

Pavio, A. (2006). *Mind and its evolution: A dual coding approach*. Mahwah, Erlbaum.

Pérez, G. (1994). *Investigación cualitativa. Restos e interrogantes I*. Madrid: La Muralla.

Plass, J.L., & Jones, L.C. (2005). Multimedia Learning in second language acquisition. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 467-488). New York: Cambridge University Press.

Peterson, L., & Peterson, M. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198.

Pett, D., & Wilson, T. (1996). Color research and its application to the design of instructional materials. *Educational Technology research and development*, 44 (3), 19-35.

Pollock, E., Chandler, P., & Sweller, J. (2002). Assimilating complex information. *Learning and Instruction*, 12, 61-86.

Potelle, H., & Rouet, J.F. (2003). Effects of content representation and readers' prior knowledge on the comprehension of hypertext. *International Journal of Human-Computer Studies*, 58, 327-345.

Quivy, R., i Van Campenhoudt, L. (2001). *Manual de recerca en ciències socials*. Barcelona: Herder.

Recker, M., & Pirolli, P. (1994). Modeling individual differences in students' learning strategies. *The Journal of the Learning Sciences*, 4, 1-38.

Reid, D.J., Zhang, J., & Chen, Q. (2003). Supporting scientific discovery learning in a simulation environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 9-20.

Renkl, A. (2005). The worked-out examples principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 229-245). New York: Cambridge University Press.



Renkl, A., Stark, R., Gruber, H., & Mandl, H. (1998). Learning from worked-out examples: The effects of example variability and elicited self-explanations. *Contemporary Educational Psychology, 23*, 90-108.

Richmond, W. (2001). Promoting Visual Thinking. *Communication Arts 2001 Photography Annual*, Vol. 42.

Rieber, L.P. (1991). Animation, incidental learning, and continuing motivation. *Journal of Educational Psychology, 83*, 318-328.

Rieber, L.P. (2005). Multimedia Learning in games, simulations, and microworlds. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 549-568). New York: Cambridge University Press.

Rouet, J.F., & Potelle, H. (2005). Navigational principles in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 297-312). New York: Cambridge University Press.

Roy, M., & Chi, M.T.H. (2005). The self-explanation principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 271-286). New York: Cambridge University Press.

Sanchez, C.A., & Wiley, J. (2006). An examination of the seductive details effects in terms of working memory capacity. *Memory & Cognition, 34*, 344-355.

Sandín, M.P. (2003). *Investigación cualitativa en educación: fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGraw-Hill.

Schnotz, W., & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representations. *Learning and Instruction, 13*, 141-156.

Sherman, R.R., Webb, R.B. (1988). *Qualitative research in education: Focus methods*. Philadelphia: The Palmer Press.

Shirey, L. (1992). Importance, interest, and selection attention. In K.A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp. 281-296). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Shirey, L., & Reynolds, R. (1988). Effect of interest on attention and learning. *Journal of Educational Psychology, 80*, 159-166.

Schontz, W. (2005). An integrated model of text and picture comprehension. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 49-69). New York: Cambridge University Press.

Shapiro, A.M. (1998). The relationship between prior knowledge and interactive organizers during hypermedia-aided learning. *Journal of Educational Computing Research, 20*, 143-163.

Shapiro, A.M. (2000). The effect of interactive overviews on the development of conceptual structures in novices learning from electronic texts. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 9, 57-78.

Shapiro, A.M. (2005). The site map principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 313-324). New York: Cambridge University Press.

Shapiro, A.M. (2008). Hypermedia design as learner scaffolding. *Education Tech Research*, 56, 29-44.

Strauss, A. (1987). *Qualitative analysis for social scientifics*. New York: Cambridge University Press.

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basic of qualitative research. Grounded theory procedures and techniques*. California: Sage.

Stull, A., & Mayer, R.E. (2007). Learning by doing versus learning by viewing: Three experimental comparisons of learner-generated versus author-provided graphic organizers. *Journal of Educational Psychology*, 99, 808-820.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.

Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 4, 295-312.

Sweller, J. (1999). *Instructional design in technical areas*. Camberwell, Australia: ACER Press.

Sweller, J. (2005). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 19-30). New York: Cambridge University Press.

Sweller, J. (2005). The redundancy principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp. 159-167). New York: Cambridge University Press.

Sweller, J., Chandler, P., Tierney, P., & Cooper, M. (1990). Cognitive load and selective attention as factors in the structuring of technical material. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 176-192.

Sweller, J., & Cooper, G.A. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. *Cognition and Instruction*, 2, 59-89.

Sweller, J., van Merriënboer, J.J.G., & Paas, F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251-296.

Tabbers, H.K.; Martens, R.L.; & van Merriënboer, J.J.G. (2004). Multimedia instructions and cognitive load theory: Effects of modality and cueing. *British Journal of Educational Psychology*, 74, 71-81.

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches*. Applied Social Research Methods Series, 46. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.

Taylor, S.J., & Bodgan, R. (1996). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Buenos Aires: Paidós.

Tindall-Ford, S., Chandler, P., & Sweller, J. (1997). When two sensory modes are better than one. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 3, 257-287.

Tronchim, B. (2006). *The research methods knowledge base*. Florence: Cengage Learning.

Uribe, D., Klein, J.K., & Sullivan, H. (2003). The effect of computer-mediated collaborative learning on solving ill-defined problems. *Educational Technology Research and Development*, 51, 5-19.

Van Gerven, P.W.M., Paas, F., van Merriënboer, J.J.G., & Schmidt, H.G. (2003). The efficiency of multimedia learning into old age. *British Journal of Educational Psychology*, 73, 489-505.

van Merriënboer, J.J.G., & Kester, L. (2005). The four-component instructional design model: Multimedia principles in environments for complex learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia learning* (pp.71-73). New York: Cambridge University Press.

van Merriënboer, J.J.G., Kirschner, P.A. & Kester, L. (2003). Taking the load off a learner's mind: Instructional design for complex learning. *Educational Psychologist*, 38, 5-13.

van Merriënboer, J.J.G., & Sweller, J. (2005). Cognitive load theory and complex learning: Recent developments and future directions. *Educational Psychology Review*, 17 (2), 147-177.

Veriki, I. (2002). What is the value of graphical displays in learning? *Educational Psychology Review*, 14 (3), 261-312.

Wade, S. (1992). How interest affects learning from text. In K.A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp.255-277). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Wade, S., & Adams, R. (1990). Effects of importance and interest on recall of biographical text. *Journal of Reading Behavior*, 22, 331-353.

Wang, N., Johnson, W.L., Mayer, R.E., Rizzo, P., Shaw, E., & Collins, H. (2008). The politeness effect: Pedagogical agents and learning outcomes. *Internacional Journal of Human Computer Studies*, 66, 98-112.

Weiner, B. (1990). History of motivational research in education. *Journal of Educational Psychology*, 82, 616-622.

Wild, M. (1997). *Making meaning from multimedia*. Sydney: Multimedia Learning Technologies.

Wolcott, H.F. (1990). On seeking issue (and rejecting) validity in qualitative research, a Eisner, E.V. & PESHKIN, A. (eds.), *Qualitative inquiry in education: The continuing debate*. New York: Teachers College Press.

Wong, R.M.F., Lawson, M.J., & Keeves, J. (2002). The effects of self-explanation training on students' problem solving in high school mathematics. *Learning and Instruction*, 12, 233-262.

Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving: *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 17, 89-100.







Annexos

Annexos

Annex 1. Article Establishing a Framework for Evaluating the Impact of Educational Multimedia Resources in a Virtual Learning Environment

Establishing a Framework for Evaluating the Impact of Educational Multimedia Resources in a Virtual Learning Environment

Laura Porta Simó, Roser Beneito Montagut, César Pablo Córcoles Briongos
Universitat Oberta de Catalunya
Computer, Telecommunication and Multimedia Studies
{lportasi, rbeneito, ccorcoles}@uoc.edu

Abstract: The use of multimedia in higher education is an unquestionable fact. This article explores the effects of multimedia for the teaching and learning of Multimedia in a virtual learning environment. To do this, an analysis of academic performance is presented together with the level of general student satisfaction and resources and teacher satisfaction of 49 different courses for a Multimedia degree. Some conclusions regarding the effectiveness of multimedia use at the Open University of Catalonia have been reached. Although the results are not decisive, we believe in the influence of effective multimedia design.

Topic and Objective of the Study

The introduction of multimedia¹ in internet based higher education has been gaining ground in recent years and the use of multimedia tools for learning has become widespread in higher education. Today, multimedia is considered as an effective tool for stimulating and improving the processes of teaching and learning. Education undoubtedly has been one of the main beneficiaries of the emerging multimedia technology (Dastbaz 2002).

As multimedia has caught on greater rhythm, the University has perceived a need to offer training in the Multimedia² knowledge area.

[1] Multimedia is understood as the use of different media (text, image, animation, video and sound) in the presentation of information. When multimedia is combined appropriately, understanding, attention and learning are notably improved.

[2] We speak of Multimedia when we relate to those studies of an interdisciplinary character that have as a goal to train professionals who have a solid basis in scientific and technological foundations, design and management.

When using multimedia elements to teach Multimedia, both aspects become very hard to differentiate. Due to this the didactic analysis of multimedia resources becomes necessary so that they are well used in an innovative educational context.

It is accepted that adding related images to a text facilitates student understanding and learning. The multimedia principle (Mayer 2005) states that students learn better from text and images than from text alone, and even more, students learn in greater depth when images are the most appropriate to complement text. As a matter of fact, not all images are effective in the same way for all learning situations and for all students. Independently of students' previous knowledge with respect to a course, multimedia materials are more beneficial than purely textual material.

Our intention is to apply Mayer's research to further investigate the effects of multimedia on the quality of learning by students in a virtual learning environment which is the context for our Multimedia degree.

The effectiveness of multimedia has been studied in several disciplines like those of science education (Dimitrov, McGee & Howard 2002; Moreno & Valdez 2005; Trindade, Fiolhais & Almeida 2002), physics (Cabrero, Rodriguez-Conde, Juanes & Cabrero 2005; Zacharia & Anderson 2003), psychology (Lee, Guillan, & Harrison 1996) and so forth but we have not found any studies evaluating the use of multimedia in a Multimedia degree. In addition, each discipline has its own characteristics and uses its own environment that may influence the effectiveness of multimedia. In our case, it is the teaching of Multimedia through the use of multimedia resources in a virtual environment.

The information that is presented in this article is part of a more extensive research study. The main purpose of our data analysis is to know if we can reach some conclusions about the effects of the inclusion of multimedia elements in didactic resources used in the Multimedia degree at the Open University of Catalonia (UOC), from the information we have on academic results and student satisfaction with materials, teacher and general course satisfaction.

The UOC develops its educational activity exclusively online. Its pedagogical model is carried out in an asynchronous way in a virtual learning environment (VLE), where the student is at the center of the learning process (Sangrà & Duart 2001). The UOC virtual campus provides the usual services in VLEs, such as classrooms or a digital library. In the absence of a physical classroom and face-to-face contact with teaching staff, learning resources acquire great importance.

The Multimedia degree was introduced in 1999 with the goal of training highly qualified professionals to manage and carry out multimedia projects. To obtain a degree, students have to go through 180 credits distributed in six academic semesters. The student can specialize in the areas of technology, management or web design.

Since February 2003, we have been carrying out a process of innovation with educational resources and adding multimedia elements. The available data on performance and satisfaction come from instruments that the university uses to record academic performance and evaluate student satisfaction. These instruments were not designed to control the wide array of variables that could influence and alter these results.

The major question addressed – Research questions

The questions which we attempt to answer with this present research are the following ones:

- Can we obtain any findings on multimedia learning resources effectiveness from the available academic performance and student satisfaction data?
- What is the incidence of teacher task work or other elements in the perception that the students have about the materials?
- Can we see a correlation between the introduction of multimedia resources on learning materials and a positive evolution on academic performance and / or student satisfaction?
- Are there any other factors at work acting as noise and that do not let us perceive whether there is an effect, positive or otherwise?

Method

Participants

Available data comes from all imparted courses from 1999 until 2006. The universe consisted of 20,678 enrolments in 49 different courses. The information presented regarding academic performance makes reference to the total number of enrolled students.

Instruments

The information on academic performance is obtained from the Open University of Catalonia's academic records.

Student satisfaction information comes from an institutional survey by means of a questionnaire, asking students electronically twice a year about their satisfaction with the teaching received in each course. Students reply anonymously, with answers ranging from 1 to 5, where one means "not at all satisfied" and 5 means "very satisfied". Even though the questionnaire is sent to all registered students, the answering index is low, standing at 8.84%. Besides that, we only have information from 7 of the 16 semesters. However, that is the only information that the university has collected on student satisfaction and we will proceed to analyze it taking into account these limitations.

For the nine first semesters, from 1999 until 2003, we do not have separate course information, just a global appraisal of the Multimedia degree. Consequently, it is not possible in some cases for us to present the trend of student satisfaction.

Materials

The analyzed didactic materials are offered on electronic and/or paper support. On some occasions, all versions have the same content: materials conceived to be presented on paper are transported directly to an electronic version. In other cases, didactic material is designed thinking about the web page. In an ideal situation, both types of materials would complement each other highlighting their distinctive features. For example, printed support favors a text with depth, while electronic support would facilitate the interaction of the text with multimedia resources.

For most courses there are two different kinds of material: "learning guides", used mostly to teach skills such as the use of software tools, and "textbooks" that are theory centered. Learning guides are web based and are more multimedia and interactive in nature. Textbooks are not necessarily paper based and can contain multimedia and interactive resources, although they are mostly textual with the support of images.

Procedure

All data collected in satisfaction questionnaires for all the courses making up the curriculum, from 2003 to 2006, was obtained from the university records. The main aspects of each survey were in general, teacher and resources satisfaction. This procedure was repeated for all 49 courses in the degree, with the hope of observing trends in each of these aspects over time and differentiated by subject.

Then each of the aspects (general, teacher and resources satisfaction) were taken and courses grouped according to their levels of satisfaction for each aspect with the hope of being able to classify courses according to some criteria.

Regarding performance data, all available data was collected from all the courses differentiated according to the academic semester. Courses were grouped according to percentage of students who had passed.

Key Results

Academic performance

In a first approach, courses were grouped according to the academic performance obtained by the students in all the analyzed semesters (1999-2006).

69.4% of the courses have an average between 70% and 90%. 10.2% are above 90% and the final 20.4% are below 70%. The average for all courses and semesters is 77.24%.

Student satisfaction

Student satisfaction is divided in three blocks: general course, teacher and resources satisfaction.

Courses with a very low or null answering index (less than 5 students answering) and those subjects with less than 10 registered students have been excluded because the data obtained was not significant enough to draw conclusions.

General satisfaction

Next, a table of general satisfaction of all courses and semesters analyzed is shown.

General satisfaction index	Percentage
Less than 50% satisfaction	25%
Between 50% and 60% satisfaction	7.14%
Between 60% and 70% satisfaction	10.71%
Between 70% and 80% satisfaction	25%
Between 80% and 90% satisfaction	25%
Between 90% and 100% satisfaction	7.14%

Table 1: General satisfaction

Available data indicates that there is a set of courses with less than 50% student satisfaction and another important group between 70% and 90%. Low satisfaction is considered by us as below 50% and high satisfaction as above 70%.

Relating to those courses with a low satisfaction rate, we have found two groups: those having, according to the faculty, a high level of difficulty (almost all courses are found in the scientific area: Geometry for 3D, Physics, Video Systems, Video Distribution) and the courses of Legislation, Music, and Advertising. In this case, low satisfaction is due to other causes, fundamentally in deficiency in the quality of teaching, again according to the faculty.

With better appraised courses, we have also found courses that the faculty considers of a high level of complexity (Programming 1, Programming 2, Data Bases, Architecture, Virtual Reality, Graphics 2) and another group of courses which are more attractive to students and having clear and direct professional application (Graphics 1, Animation, Interfaces, Photography, Screenwriting, Project Methodology, Audiovisual Media).

Taking into consideration this information, we cannot conclude that courses in the technological area have lower general appraisal than those in the areas of web design or management.

Teacher satisfaction

With respect to teacher satisfaction, the following table summarizes the results:

Teacher satisfaction index	Percentage
Below than 50% satisfaction	17.85%
Between 50% and 60% satisfaction	14.28%
Between 60% and 70% satisfaction	10.71%
Between 70% and 80% satisfaction	10.71%
Between 80% and 90% satisfaction	25%
Between 90% and 100% satisfaction	21.42%

Table 2: Teacher satisfaction

The set of courses where students are less satisfied with teacher action coincides with those where general satisfaction is low and the same thing happens with the most appraised courses. This seems to indicate that the teacher has a strong influence in the appraisal of the satisfaction of the course.

Resources satisfaction

With regard to the satisfaction with resources, the following table is attached:

Resources satisfaction index	Percentage
Below than 50% satisfaction	28.57%
Between 50% and 60% satisfaction	32.14%
Between 60% and 70% satisfaction	14.28%
Between 70% and 80% satisfaction	17.85%
Between 80% and 90% satisfaction	3.57%
Between 90% and 100% satisfaction	3.57%

Table 3: Resources satisfaction

The courses where resources are most negatively appraised generally match those with low general satisfaction and teacher satisfaction too. However, there are two important aspects to be taken into account.

On the one hand, we have found a set of courses where general and teacher satisfaction are good but resources satisfaction is between 50% and 60%. Those courses are Programming 1, Computer Architecture, Data Bases and Computer networks. The interpretation of the faculty is that deficiencies in the didactic materials are solved by the teacher, and therefore we have higher teacher appraisal.

On the other hand, there is a group of courses that sustain a high level of appraisal both in general and teacher satisfaction. We refer to courses like Video, Screenwriting, Virtual Reality, Project Methodology and Photography.

To conclude this section, a table summarizing the results is attached:

Satisfaction index	General	Teacher	Resources
Below than 50% satisfaction	25%	17.85%	28.57%
Between 50% and 60% satisfaction	7.14%	14.28%	32.14%
Between 60% and 70% satisfaction	10.71%	10.71%	14.28%
Between 70% and 80% satisfaction	25%	10.71%	17.85%
Between 80% and 90% satisfaction	25%	25%	3.57%
Between 90% and 100% satisfaction	7.14%	21.42%	3.57%

Table 4: Summary of satisfaction

From the graphs, we observe that the aspect achieving a lower student appraisal is that of learning resources, with most courses below 60%. Contrarily, teacher satisfaction is usually high, with most subjects above 80%. In general satisfaction, we observe a surprising trend: courses have either very high or very low satisfaction.

Conclusions and future work

Our first conclusion is that the valuation of teaching resources is low, regardless of course type. We found some interesting relationships between general and teacher satisfaction.

When academic performance is low, course and teacher satisfaction is high. In contrast, when academic performance is high, general satisfaction is average and teacher satisfaction has either a very high or very low rating. Finally, where academic performance is average, general and teacher satisfactions also have an average valuation.

Therefore, with the data at our disposal we can not determine the influence of multimedia resources on academic performance and student satisfaction. Furthermore, it is found that teacher action has a strong influence on academic performance. However, our impression is that the use of multimedia to teach and learn Multimedia is very important because it improves learning notably. Present evidence does not prove that as fact, and we have to keep on working to determine if that impression is well based on reality.

Because of this, the next step would be to analyze if the introduction of multimedia elements in didactic resources actually improves learning and student satisfaction.

The next task is then to create a case study which is the designing of new measuring instruments that allow us to analyze the different multimedia resources used in learning material together with the kinds of media used for different knowledge representations and all other factors determining the use of each multimedia element. We will also look at which type of multimedia resource is prevalent in each educational material, and what kind of impact the adding of multimedia to textual material has had on academic performance and the pedagogical effectiveness of multimedia teaching.

References

- Cabrero, F.J., Rodríguez-Conde, M.J., Juanes, J.A. & Cabrero, A. (2005). Teaching of the physical and technical bases of imaging diagnosis using a multimedia application (Macromedia Director): The opinion of students. *British Journal of Educational Technology*, 36 (1), 107-109.
- Dastbaz, M. (2002). *Designing Interactive Multimedia Systems*. London: McGraw-Hill Education.
- Dimitrov, D.M., McGee, S., & Howard, B.C. (2002). Changes in students' science ability produced by multimedia learning environments: Application of the linear logistic model for change. *School Science and Mathematics*, 102 (1), 15-24.
- Lee, A. Y., Guillan, D.J. & Harrison, C.L. (1996). Assessing the effectiveness of a multimedia-based lab for upper division psychology students. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 28, 295-299.

Mayer, R. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press.

Moreno, R., & Valdez, A. (2005). Cognitive load and learning effects of having students organize pictures and words in multimedia environments: The role of student interactivity and feedback. *Educational Technology Research & Development*, 53 (3), 35-45.

Sangrà, A., & Duarte, J.M. (2001). *Aprender en la virtualidad*. Barcelona: Gedisa.

Trindade, J., Fiolhais, C., & Almeida, L. (2002). Science learning in virtual environment: A descriptive study. *British Journal of Educational Technology*, 33 (4), 471-488.

Zacharia, Z., & Anderson, O. R. (2003). The effects of an interactive computer-based simulation prior to performing a laboratory inquiry-based experiment on students' conceptual understanding of physics. *American Journal of Physics*, 71 (6), 618-629.



Annex 2. Experiment 1. Enunciat de la pràctica *Transformaciones geométricas*

Transformaciones geométricas

Evaluación

Responde a las siguientes cuestiones:

1. Si el píxel de la posición $q = (4, 5)$ venía de la transformación geométrica del píxel que estaba en $p = (2, 2)$, propón dos juegos de transformaciones inversas que realicen dicho efecto.
2. ¿Con el modelo afín se puede simular un zoom? ¿Cómo?
3. Siguiendo el modelo de predicción hacia atrás, las coordenadas del píxel a colocar en la imagen final son $(1.25, 1.75)$. ¿Qué valor se dará si se escoge un método de interpolación lineal? ¿Y si es por aproximación? ¿Por qué? Los valores de los píxeles vecinos son:
 - a. $(1,1) = 1$
 - b. $(1,2) = 2$
 - c. $(2,1) = 3$
 - d. $(2,2) = 4$

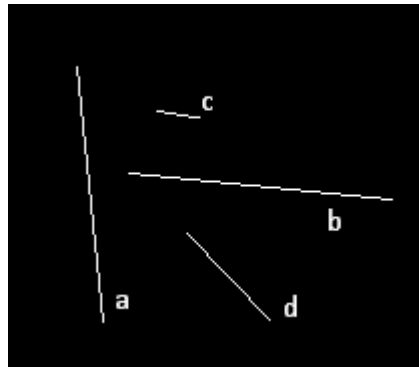
Annex 3. Experiment 1. Enunciat de la pràctica *Detección de rectas con la transformada de Hough*

Detección de rectas con la transformada de Hough

Evaluación

Responde a las siguientes cuestiones:

1. En el espacio de Hough, ¿cuándo se obtienen puntos de acumulación más concentrados y cuándo más dispersos?
2. Dada la siguiente imagen, di qué rectas detectará la aplicación de transformada de Hough, si sólo se desean detectar dos rectas.



3. Selecciona la imagen prediseñada de la aplicación interactiva (la de más a la derecha). Esta imagen ha sido obtenida a partir de una detección de contornos sobre una imagen original y contiene los bordes de los objetos o zonas que aparecen en la imagen. ¿Qué usos crees que puede tener la transformada de Hough sobre fotografías que puedas realizar? Da tres ejemplos en los que te beneficiases de un programa que detectase contornos y tuviese un módulo de cálculo de la transformada de Hough para rectas.

Annex 4. Experiment 1. Qüestionari de satisfacció del material didàctic *Transformaciones geométricas*

CUESTIONARIO

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES

VALORACIÓN DE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS

Nombre de la asignatura

Las respuestas se valoran en una escala del 1 al 5, siendo **1 en desacuerdo** y **5 de acuerdo**.

1. Los recursos docentes han sido adecuados para comprender las transformaciones geométricas

1 2 3 4 5

2. El uso de recursos textuales y fórmulas matemáticas en el material didáctico me ha facilitado el aprendizaje y la asimilación del contenido

1 2 3 4 5

3. En el material teórico, situar las fórmulas matemáticas cercanas al texto me ha facilitado la comprensión de las transformaciones geométricas

1 2 3 4 5

4. En el material teórico, me ha sido fácil localizar los conceptos clave del contenido

1 2 3 4 5

5. Las actividades propuestas se han podido resolver gracias a los recursos didácticos aportados

1 2 3 4 5

6. Valoración global de los recursos didácticos aportados

1 2 3 4 5

7. Comentarios y sugerencias respecto a los recursos didácticos

Annex 5. Experiment 1. Qüestionari de satisfacció del material didàctic *Detección de rectas con la transformada de Hough*

CUESTIONARIO

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES

VALORACIÓN DE LOS RECURSOS MULTIMÈDIA

Nombre de la asignatura

Las respuestas se valoran en una escala del 1 al 5, siendo **1 en desacuerdo** y **5 de acuerdo**.

1. Los recursos docentes han sido adecuados para comprender la transformada de Hough

1 2 3 4 5

2. El uso de recursos textuales y gráficos en el material didáctico me ha facilitado el aprendizaje y la asimilación del contenido

1 2 3 4 5

3. En el material teórico, situar las figuras cercanas al texto me ha facilitado la comprensión de la transformada de Hough

1 2 3 4 5

4. La señalización en negrita de algunas palabras clave en el material didáctico, me ha sido útil para el aprendizaje

1 2 3 4 5

5. En el material teórico, me ha sido fácil localizar los conceptos clave del contenido

1 2 3 4 5

6. El trabajo con una aplicación interactiva, me ha ayudado a comprender mejor la transformada de Hough

1 2 3 4 5



7. Las actividades propuestas se han podido resolver gracias a los recursos didácticos aportados

1 2 3 4 5

8. Valoración global de los recursos didácticos aportados

1 2 3 4 5

9. Comentarios y sugerencias respecto a los recursos didácticos

Annex 6. Experiment 1. Anàlisi estadístic sobre la satisfacció i el rendiment acadèmic dels estudiants

Dades rendiment acadèmic

UOC-MM vs UOC-T

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsUOC-T: $h=1$ $p=0.036082$

UOC-MM vs UOC-T chiquadrat: $h=0$ $p=NaN$ -> IGUALS

UOC-MM vs UOC-T KS-test: $h=1$ $p=1.5273e-05$ -> DIFERENTS

UOC-MM: 9.0104 UOC-T: 3.6981

Salle-MM vs Salle-T

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=1$ $p=0.010121$

Normalitat LillieforsSalle-T: $h=1$ $p=0.023757$

Salle-MM vs Salle-T chiquadrat: $h=0$ $p=NaN$ -> IGUALS

Salle-MM vs Salle-T KS-test: $h=1$ $p=0.00036233$ -> DIFERENTS

Salle-MM: 8.3333 Salle-T: 5.905

UOC-MM vs Salle-MM

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=1$ $p=0.0083998$

UOC-MM vs Salle-MM chiquadrat: $h=0$ $p=0.28519$ -> IGUALS

UOC-MM vs Salle-MM KS-test: $h=0$ $p=0.63251$ -> IGUALS

UOC-MM: 9.0104 Salle-MM: 8.3333

UOC-T vs Salle-T

Normalitat LillieforsUOC-T: $h=1$ $p=0.035766$

Normalitat LillieforsSalle-T: $h=1$ $p=0.022769$

UOC-T vs Salle-T chiquadrat: $h=0$ $p=NaN$ -> IGUALS

UOC-T vs Salle-T KS-test: $h=1$ $p=0.0075666$ -> DIFERENTS

UOC-T: 3.6981 Salle-T: 5.905

Dades satisfacció

1.Adequats

UOC-MM vs UOC-T

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsUOC-T: $h=1$ $p=0.0012521$

UOC-MM vs UOC-T chiquadrat: $h=1$ $p=0.0028995$ -> DIFERENTS

UOC-MM vs UOC-T KS-test: $h=1$ $p=0.001415$ -> DIFERENTS
UOC-MM: 3.625 UOC-T: 2.1176

Salle-MM vs Salle-T

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsSalle-T: $h=1$ $p=0$

Salle-MM vs Salle-T chiquadrat: $h=0$ $p=0.94695$ -> IGUALS

Salle-MM vs Salle-T KS-test: $h=0$ $p=1$ -> IGUALS

Salle-MM: 3.8125 Salle-T: 3.75

UOC-MM vs Salle-MM

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=1$ $p=0.0020868$

UOC-MM vs Salle-MM chiquadrat: $h=0$ $p=0.63729$ -> IGUALS

UOC-MM vs Salle-MM KS-test: $h=0$ $p=0.99904$ -> IGUALS

UOC-MM: 3.625 Salle-MM: 3.8125

UOC-T vs Salle-T

Normalitat LillieforsUOC-T: $h=1$ $p=0.0030641$

Normalitat LillieforsSalle-T: $h=1$ $p=0$

UOC-T vs Salle-T chiquadrat: $h=1$ $p=0.00085499$ -> DIFERENTS

UOC-T vs Salle-T KS-test: $h=1$ $p=0.0004706$ -> DIFERENTS

UOC-T: 2.1176 Salle-T: 3.75

2.Facilitació

UOC-MM vs UOC-T

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0.00083333$

Normalitat LillieforsUOC-T: $h=1$ $p=0$

UOC-MM vs UOC-T chiquadrat: $h=1$ $p=0.0033408$ -> DIFERENTS

UOC-MM vs UOC-T KS-test: $h=1$ $p=0.0012996$ -> DIFERENTS

UOC-MM: 3.875 UOC-T: 2.1765

Salle-MM vs Salle-T

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsSalle-T: $h=1$ $p=0.01369$

Salle-MM vs Salle-T chiquadrat: $h=0$ $p=0.079413$ -> IGUALS

Salle-MM vs Salle-T KS-test: $h=1$ $p=0.046088$ -> DIFERENTS

Salle-MM: 4.25 Salle-T: 3.35

UOC-MM vs Salle-MM

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=1$ $p=0$

UOC-MM vs Salle-MM chiquadrat: $h=0$ $p=0.46585$ -> IGUALS

UOC-MM vs Salle-MM KS-test: $h=0$ $p=0.91229$ -> IGUALS

UOC-MM: 3.875 Salle-MM: 4.25

UOC-T vs Salle-T

Normalitat LillieforsUOC-T: $h=1$ $p=0.0033426$

Normalitat LillieforsSalle-T: $h=1$ $p=0.014977$

UOC-T vs Salle-T chiquadrat: $h=1$ $p=0.028141$ -> DIFERENTS

UOC-T vs Salle-T KS-test: $h=0$ $p=0.10249$ -> IGUALS

UOC-T: 2.1765 Salle-T: 3.35

3.Contigüitat

UOC-MM vs UOC-T

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0.019747$

Normalitat LillieforsUOC-T: $h=0$ $p=0.19177$

UOC-MM vs UOC-T chiquadrat: $h=0$ $p=0.0942$ -> IGUALS

UOC-MM vs UOC-T KS-test: $h=0$ $p=0.0941$ -> IGUALS

UOC-MM: 3.875 UOC-T: 2.6471

Salle-MM vs Salle-T

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsSalle-T: $h=1$ $p=0.014834$

Salle-MM vs Salle-T chiquadrat: $h=0$ $p=0.13374$ -> IGUALS

Salle-MM vs Salle-T KS-test: $h=0$ $p=0.21187$ -> IGUALS

Salle-MM: 4.3125 Salle-T: 3.75

UOC-MM vs Salle-MM

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0.018045$

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=1$ $p=0$

UOC-MM vs Salle-MM chiquadrat: $h=0$ $p=NaN$ -> IGUALS

UOC-MM vs Salle-MM KS-test: $h=0$ $p=0.63251$ -> IGUALS

UOC-MM: 3.875 Salle-MM: 4.3125

UOC-T vs Salle-T

Normalitat LillieforsUOC-T: $h=0$ $p=0.19063$

Normalitat LillieforsSalle-T: $h=1$ $p=0.015962$

UOC-T vs Salle-T chiquadrat: $h=1$ $p=0.048183$ -> DIFERENTS

UOC-T vs Salle-T KS-test: $h=0$ $p=0.054926$ -> IGUALS
UOC-T: 2.6471 Salle-T: 3.75

4.Senyalització

Dades nul·les

Dades nul·les

UOC-MM vs Salle-MM

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=0$ $p=0.06397$

UOC-MM vs Salle-MM chiquadrat: $h=0$ $p=0.30741$ -> IGUALS

UOC-MM vs Salle-MM KS-test: $h=0$ $p=0.91229$ -> IGUALS

UOC-MM: 3.8125 Salle-MM: 3.8125

Dades nul·les

5.Localització

UOC-MM vs UOC-T

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsUOC-T: $h=1$ $p=0.004873$

UOC-MM vs UOC-T chiquadrat: $h=0$ $p=0.44684$ -> IGUALS

UOC-MM vs UOC-T KS-test: $h=0$ $p=0.47078$ -> IGUALS

UOC-MM: 3.8125 UOC-T: 3.1176

Salle-MM vs Salle-T

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=0$ $p=0.063657$

Normalitat LillieforsSalle-T: $h=1$ $p=0.011737$

Salle-MM vs Salle-T chiquadrat: $h=0$ $p=0.97014$ -> IGUALS

Salle-MM vs Salle-T KS-test: $h=0$ $p=1$ -> IGUALS

Salle-MM: 3.8125 Salle-T: 3.95

UOC-MM vs Salle-MM

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=0$ $p=0.063927$

UOC-MM vs Salle-MM chiquadrat: $h=0$ $p=0.50077$ -> IGUALS

UOC-MM vs Salle-MM KS-test: $h=0$ $p=0.99904$ -> IGUALS

UOC-MM: 3.8125 Salle-MM: 3.8125

UOC-T vs Salle-T

Normalitat LillieforsUOC-T: $h=1$ $p=0.0020868$

Normalitat LillieforsSalle-T: $h=1$ $p=0.0094498$

UOC-T vs Salle-T chiquadrat: $h=0$ $p=0.10689$ -> IGUALS

UOC-T vs Salle-T KS-test: $h=0$ $p=0.30863$ -> IGUALS

UOC-T: 3.1176 Salle-T: 3.95

6.Interactivitat

Dades nul·les

Dades nul·les

UOC-MM vs Salle-MM

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=1$ $p=0$

UOC-MM vs Salle-MM chiquadrat: $h=0$ $p=0.33502$ -> IGUALS

UOC-MM vs Salle-MM KS-test: $h=0$ $p=0.91229$ -> IGUALS

UOC-MM: 4.25 Salle-MM: 4.5625

Dades nul·les

7.Resolubles

UOC-MM vs UOC-T

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsUOC-T: $h=1$ $p=0$

UOC-MM vs UOC-T chiquadrat: $h=1$ $p=0.00092914$ -> DIFERENTS

UOC-MM vs UOC-T KS-test: $h=1$ $p=0.0015399$ -> DIFERENTS

UOC-MM: 3.5625 UOC-T: 1.8235

Salle-MM vs Salle-T

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=1$ $p=0.014648$

Normalitat LillieforsSalle-T: $h=1$ $p=0.013846$

Salle-MM vs Salle-T chiquadrat: $h=0$ $p=0.8868$ -> IGUALS

Salle-MM vs Salle-T KS-test: $h=0$ $p=1$ -> IGUALS

Salle-MM: 3.6875 Salle-T: 3.5

UOC-MM vs Salle-MM

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0.00083333$

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=1$ $p=0.015274$

UOC-MM vs Salle-MM chiquadrat: $h=0$ $p=0.81277$ -> IGUALS

UOC-MM vs Salle-MM KS-test: $h=0$ $p=0.99904$ -> IGUALS
UOC-MM: 3.5625 Salle-MM: 3.6875

UOC-T vs Salle-T

Normalitat LillieforsUOC-T: $h=1$ $p=0.00083333$
Normalitat LillieforsSalle-T: $h=1$ $p=0.014247$
UOC-T vs Salle-T chiquadrat: $h=1$ $p=0.0024687$ -> DIFERENTS
UOC-T vs Salle-T KS-test: $h=1$ $p=0.0042777$ -> DIFERENTS
UOC-T: 1.8235 Salle-T: 3.5

8.Valoració

UOC-MM vs UOC-T

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0$
Normalitat LillieforsUOC-T: $h=1$ $p=0.003517$
UOC-MM vs UOC-T chiquadrat: $h=1$ $p=0.0002183$ -> DIFERENTS
UOC-MM vs UOC-T KS-test: $h=1$ $p=0.00034172$ -> DIFERENTS
UOC-MM: 3.625 UOC-T: 2.1176

Salle-MM vs Salle-T

Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=1$ $p=0$
Normalitat LillieforsSalle-T: $h=1$ $p=0$
Salle-MM vs Salle-T chiquadrat: $h=0$ $p=0.075655$ -> IGUALS
Salle-MM vs Salle-T KS-test: $h=0$ $p=0.24922$ -> IGUALS
Salle-MM: 4.0625 Salle-T: 3.55

UOC-MM vs Salle-MM

Normalitat LillieforsUOC-MM: $h=1$ $p=0$
Normalitat LillieforsSalle-MM: $h=1$ $p=0$
UOC-MM vs Salle-MM chiquadrat: $h=0$ $p=0.11926$ -> IGUALS
UOC-MM vs Salle-MM KS-test: $h=0$ $p=0.63251$ -> IGUALS
UOC-MM: 3.625 Salle-MM: 4.0625

UOC-T vs Salle-T

Normalitat LillieforsUOC-T: $h=1$ $p=0.0033599$
Normalitat LillieforsSalle-T: $h=1$ $p=0$
UOC-T vs Salle-T chiquadrat: $h=1$ $p=0.00093639$ -> DIFERENTS
UOC-T vs Salle-T KS-test: $h=1$ $p=0.0042777$ -> DIFERENTS
UOC-T: 2.1176 Salle-T: 3.55

Annex 7. Experiment 2. Qüestionari de satisfacció dels recursos didàctics multimèdia dels mòduls 1 i 2

CUESTIONARIO

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES

VALORACIÓN DE LOS MÓDULOS 1 Y 2 DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS

El objetivo de este cuestionario es conocer la opinión de los estudiantes sobre los materiales didácticos, concretamente sobre los módulos 1 y 2. Vuestras opiniones permitirán introducir elementos de mejora en sucesivas ediciones de la asignatura.

La duración estimada de cumplimentación de este cuestionario es entre 5 y 10 minutos. Si tenéis cualquier duda a la hora de completar el cuestionario enviad un mensaje a vuestro consultor.

Para responder los diferentes apartados del cuestionario hay que seleccionar la opción que más se ajuste a su valoración. El cuestionario es anónimo y los datos se tratarán globalmente, respetando la confidencialidad y en ningún caso se identificarán los resultados proporcionados por individuos particulares. Las respuestas de este cuestionario no guardan ninguna relación con la calificación de las pruebas de evaluación continua.

1. Género

- a) Hombre
- b) Mujer

2. Edad

- a) De 18 a 25 años
- b) De 26 a 30 años
- c) De 31 a 35 años
- d) De 36 a 40 años
- e) Más de 40 años



3. Los materiales didácticos me han parecido

- a) Muy útiles para el aprendizaje
- b) Útiles para el aprendizaje
- c) Indiferentes
- d) Poco útiles para el aprendizaje
- e) Nada útiles para el aprendizaje
- f) No sabe / No contesta

4. Los materiales didácticos han sido adecuados para comprender los módulos 1 y 2

- a) Siempre
- b) A menudo
- c) Algunas veces
- d) Raramente
- e) Nunca
- f) No sabe / No contesta

5. Los materiales didácticos de los módulos 1 y 2 me han facilitado el aprendizaje y la asimilación del contenido

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo
- f) No sabe / No contesta

6. Estoy satisfecho con los materiales didácticos de los módulos 1 y 2

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo
- f) No sabe / No contesta

7. ¿Los materiales didácticos de los módulos 1 y 2 han facilitado la realización de la práctica y la PEC?

- a) Mucho
- b) Bastante
- c) Indiferente
- d) Poco
- e) Nada
- f) No sabe / No contesta

8. La interacción con el material didáctico de los módulos 1 y 2 me ha facilitado la comprensión de los conceptos y procedimientos descritos en él.

- a) Siempre
- b) A menudo
- c) Algunas veces
- d) Raramente
- e) Nunca
- f) No sabe / No contesta

9. En los materiales didácticos de los módulos 1 y 2, la posición de los elementos multimedia (vídeo, imágenes y simulaciones) cercanos al texto ha sido

- a) Muy útil para la comprensión
- b) Útil para la comprensión
- c) Indiferente para la comprensión
- d) Poco útil para la comprensión
- e) Nada útil para la comprensión
- f) No sabe / No contesta

10. La señalización con negrita de los conceptos más importantes en el material didáctico de los módulos 1 y 2, ha sido

- a) Muy útil para la comprensión
- b) Útil para la comprensión
- c) Indiferente para la comprensión
- d) Poco útil para la comprensión
- e) Nada útil para la comprensión
- f) No sabe / No contesta

11. Los clips de vídeo de los módulos 1 y 2 que incorporan *voz en off*

- a) Me han facilitado siempre el aprendizaje
- b) Me han facilitado a menudo el aprendizaje
- c) Me han facilitado algunas veces el aprendizaje
- d) Raramente me han facilitado el aprendizaje
- e) Nunca me han facilitado el aprendizaje
- f) No sabe / No contesta

12. En los materiales didácticos, ¿has encontrado información irrelevante para la comprensión de los contenidos?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe / No contesta

13. En caso afirmativo, ¿qué información y/o recurso eliminarías?

14. En los clips de vídeo de los módulos 1 y 2 del material didáctico poder controlar el ritmo de su presentación

- a) Me ha facilitado siempre su comprensión
- b) Me ha facilitado a menudo su comprensión
- c) Me ha facilitado algunas veces su comprensión
- d) Raramente me ha facilitado su comprensión
- e) Nunca me ha facilitado su comprensión
- f) No sabe / No contesta

15. En los clips de vídeo de los módulos 1 y 2 del material didáctico explicar los conceptos básicos para pasar después a detallar los procedimientos más complejos me ha sido útil para el aprendizaje

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo
- f) No sabe / No contesta

16. En los materiales didácticos de los módulos 1 y 2, incorporar simulaciones o aplicaciones interactivas ha sido

- a) Muy útil para el aprendizaje
- b) Útil para el aprendizaje
- c) Indiferente
- d) Poco útil para el aprendizaje
- e) Nada útil para el aprendizaje
- f) No sabe / No contesta

17. La presentación de ejemplos elaborados y completos al inicio de los módulos 1 y 2 de los materiales didácticos

- a) Me ha facilitado siempre la comprensión de los contenidos
- b) Me ha facilitado a menudo la comprensión de los contenidos
- c) Me ha facilitado algunas veces la comprensión de los contenidos
- d) Raramente me ha facilitado la comprensión de los contenidos
- e) Nunca me ha facilitado la comprensión de los contenidos
- f) No sabe / No contesta

18. Generar mis propias explicaciones durante el proceso de aprendizaje me ha permitido

- a) Siempre una mejor asimilación del contenido
- b) A menudo una mejor asimilación del contenido
- c) Algunas veces una mejor asimilación del contenido
- d) Raramente una mejor asimilación del contenido
- e) Nunca una mejor asimilación del contenido
- f) No sabe / No contesta

19. Valoración global sobre los módulos 1 y 2 del material didáctico. De 1 a 10, siendo 1 muy negativa y 10 muy positiva

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

20. Comentarios y sugerencias respecto a los módulos 1 y 2 de los materiales didácticos

¡Muchas gracias por tu colaboración!

El cuestionario se ha grabado de manera correcta

Annex 8. Experiment 2. Qüestionari de satisfacció dels recursos didàctics textuais dels mòduls 1 i 2

CUESTIONARIO

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES

VALORACIÓN DE LOS MÓDULOS 1 Y 2 DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS

El objetivo de este cuestionario es conocer la opinión de los estudiantes sobre los materiales didácticos, concretamente sobre los módulos 1 y 2. Vuestras opiniones permitirán introducir elementos de mejora en sucesivas ediciones de la asignatura.

La duración estimada de cumplimentación de este cuestionario es entre 5 y 10 minutos. Si tenéis cualquier duda a la hora de completar el cuestionario enviad un mensaje a vuestro consultor.

Para responder los diferentes apartados del cuestionario hay que seleccionar la opción que más se ajuste a su valoración. El cuestionario es anónimo y los datos se tratarán globalmente, respetando la confidencialidad y en ningún caso se identificarán los resultados proporcionados por individuos particulares. Las respuestas de este cuestionario no guardan ninguna relación con la calificación de las pruebas de evaluación continua.

1. Género

- a) Hombre
- b) Mujer

2. Edad

- a) De 18 a 25 años
- b) De 26 a 30 años
- c) De 31 a 35 años
- d) De 36 a 40 años
- e) Más de 40 años

3. Los materiales didácticos me han parecido

- a) Muy útiles para el aprendizaje
- b) Útiles para el aprendizaje
- c) Indiferentes
- d) Poco útiles para el aprendizaje
- e) Nada útiles para el aprendizaje
- f) No sabe / No contesta

4. Los materiales didácticos han sido adecuados para comprender los módulos 1 y 2

- a) Siempre
- b) A menudo
- c) Algunas veces
- d) Raramente
- e) Nunca
- f) No sabe / No contesta

5. Los materiales didácticos de los módulos 1 y 2 me han facilitado el aprendizaje y la asimilación del contenido

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo
- f) No sabe / No contesta

6. Estoy satisfecho con los materiales didácticos de los módulos 1 y 2

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo
- f) No sabe / No contesta

7. ¿Los materiales didácticos de los módulos 1 y 2 han facilitado la realización de la práctica y la PEC?

- a) Mucho
- b) Bastante
- c) Indiferente
- d) Poco
- e) Nada
- f) No sabe / No contesta

8. La interacción con el material didáctico de los módulos 1 y 2 me ha facilitado la comprensión de los conceptos y procedimientos descritos en él.

- a) Siempre
- b) A menudo
- c) Algunas veces
- d) Raramente
- e) Nunca
- f) No sabe / No contesta

9. La señalización con negrita de los conceptos más importantes en el material didáctico de los módulos 1 y 2, ha sido

- a) Muy útil para la comprensión
- b) Útil para la comprensión
- c) Indiferente para la comprensión
- d) Poco útil para la comprensión
- e) Nada útil para la comprensión
- f) No sabe / No contesta

10. En los materiales didácticos, ¿has encontrado información irrelevante para la comprensión de los contenidos?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe / No contesta

11. En caso afirmativo, ¿qué información eliminarías?

12. Generar mis propias explicaciones durante el proceso de aprendizaje me ha permitido

- a) Siempre una mejor asimilación del contenido
- b) A menudo una mejor asimilación del contenido
- c) Algunas veces una mejor asimilación del contenido
- d) Raramente una mejor asimilación del contenido
- e) Nunca una mejor asimilación del contenido
- f) No sabe / No contesta

13. Valoración global sobre los módulos 1 y 2 del material didáctico. De 1 a 10, siendo 1 muy negativa y 10 muy positiva

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

14. Comentarios y sugerencias respecto a los módulos 1 y 2 de los materiales didácticos

¡Muchas gracias por tu colaboración!

El cuestionario se ha grabado de manera correcta

Annex 9. Experiment 2. Qüestionari de satisfacció dels recursos didàctics multimèdia dels mòduls 3 i 4

CUESTIONARIO

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES

VALORACIÓN DE LOS MÓDULOS 3 Y 4 DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS

El objetivo de este cuestionario es conocer la opinión de los estudiantes sobre los materiales didácticos, concretamente sobre los módulos 3 y 4. Vuestras opiniones permitirán introducir elementos de mejora en sucesivas ediciones de la asignatura.

La duración estimada de cumplimentación de este cuestionario es entre 5 y 10 minutos. Si tenéis cualquier duda a la hora de completar el cuestionario enviad un mensaje a vuestro consultor.

Para responder los diferentes apartados del cuestionario hay que seleccionar la opción que más se ajuste a su valoración. El cuestionario es anónimo y los datos se tratarán globalmente, respetando la confidencialidad y en ningún caso se identificarán los resultados proporcionados por individuos particulares. Las respuestas de este cuestionario no guardan ninguna relación con la calificación de las pruebas de evaluación continua.

1. Género

- a) Hombre
- b) Mujer

2. Edad

- a) De 18 a 25 años
- b) De 26 a 30 años
- c) De 31 a 35 años
- d) De 36 a 40 años
- e) Más de 40 años



3. Los materiales didácticos me han parecido

- a) Muy útiles para el aprendizaje
- b) Útiles para el aprendizaje
- c) Indiferentes
- d) Poco útiles para el aprendizaje
- e) Nada útiles para el aprendizaje
- f) No sabe / No contesta

4. Los materiales didácticos han sido adecuados para comprender los módulos 3 y 4

- a) Siempre
- b) A menudo
- c) Algunas veces
- d) Raramente
- e) Nunca
- f) No sabe / No contesta

5. Los materiales didácticos de los módulos 3 y 4 me han facilitado el aprendizaje y la asimilación del contenido

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo
- f) No sabe / No contesta

6. Estoy satisfecho con los materiales didácticos de los módulos 3 y 4

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo
- f) No sabe / No contesta

7. ¿Los materiales didácticos de los módulos 3 y 4 han facilitado la realización de la práctica y la PEC?

- a) Mucho
- b) Bastante
- c) Indiferente
- d) Poco
- e) Nada
- f) No sabe / No contesta

8. La interacción con el material didáctico de los módulos 3 y 4 me ha facilitado la comprensión de los conceptos y procedimientos descritos en él.

- a) Siempre
- b) A menudo
- c) Algunas veces
- d) Raramente
- e) Nunca
- f) No sabe / No contesta

9. En los materiales didácticos de los módulos 3 y 4, la posición de los elementos multimedia (vídeo, imágenes y simulaciones) cercanos al texto ha sido

- a) Muy útil para la comprensión
- b) Útil para la comprensión
- c) Indiferente para la comprensión
- d) Poco útil para la comprensión
- e) Nada útil para la comprensión
- f) No sabe / No contesta

10. La señalización con negrita de los conceptos más importantes en el material didáctico de los módulos 3 y 4, ha sido

- a) Muy útil para la comprensión
- b) Útil para la comprensión
- c) Indiferente para la comprensión
- d) Poco útil para la comprensión
- e) Nada útil para la comprensión
- f) No sabe / No contesta

11. Los clips de vídeo de los módulos 3 y 4 que incorporan *voz en off*

- a) Me han facilitado siempre el aprendizaje
- b) Me han facilitado a menudo el aprendizaje
- c) Me han facilitado algunas veces el aprendizaje
- d) Raramente me han facilitado el aprendizaje
- e) Nunca me han facilitado el aprendizaje
- f) No sabe / No contesta

12. En los materiales didácticos, ¿has encontrado información irrelevante para la comprensión de los contenidos?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe / No contesta

13. En caso afirmativo, ¿qué información y/o recurso eliminarías?

14. En los clips de vídeo de los módulos 3 y 4 del material didáctico poder controlar el ritmo de su presentación

- a) Me ha facilitado siempre su comprensión
- b) Me ha facilitado a menudo su comprensión
- c) Me ha facilitado algunas veces su comprensión
- d) Raramente me ha facilitado su comprensión
- e) Nunca me ha facilitado su comprensión
- f) No sabe / No contesta

15. En los clips de vídeo de los módulos 3 y 4 del material didáctico explicar los conceptos básicos para pasar después a detallar los procedimientos más complejos me ha sido útil para el aprendizaje

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo
- f) No sabe / No contesta

16. En los materiales didácticos de los módulos 3 y 4, incorporar simulaciones o aplicaciones interactivas ha sido

- a) Muy útil para el aprendizaje
- b) Útil para el aprendizaje
- c) Indiferente
- d) Poco útil para el aprendizaje
- e) Nada útil para el aprendizaje
- f) No sabe / No contesta

17. La presentación de ejemplos elaborados y completos al inicio de los módulos 3 y 4 de los materiales didácticos

- a) Me ha facilitado siempre la comprensión de los contenidos
- b) Me ha facilitado a menudo la comprensión de los contenidos
- c) Me ha facilitado algunas veces la comprensión de los contenidos
- d) Raramente me ha facilitado la comprensión de los contenidos
- e) Nunca me ha facilitado la comprensión de los contenidos
- f) No sabe / No contesta

18. Generar mis propias explicaciones durante el proceso de aprendizaje me ha permitido

- a) Siempre una mejor asimilación del contenido
- b) A menudo una mejor asimilación del contenido
- c) Algunas veces una mejor asimilación del contenido
- d) Raramente una mejor asimilación del contenido
- e) Nunca una mejor asimilación del contenido
- f) No sabe / No contesta

19. Valoración global sobre los módulos 3 y 4 del material didáctico. De 1 a 10, siendo 1 muy negativa y 10 muy positiva

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

20. Comentarios y sugerencias respecto a los módulos 3 y 4 de los materiales didácticos

¡Muchas gracias por tu colaboración!

El cuestionario se ha grabado de manera correcta

Annex 10. Experiment 2. Qüestionari de satisfacció dels recursos didàctics textuais dels mòduls 3 i 4

CUESTIONARIO

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES

VALORACIÓN DE LOS MÓDULOS 3 Y 4 DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS

El objetivo de este cuestionario es conocer la opinión de los estudiantes sobre los materiales didácticos, concretamente sobre los módulos 3 y 4. Vuestras opiniones permitirán introducir elementos de mejora en sucesivas ediciones de la asignatura.

La duración estimada de cumplimentación de este cuestionario es entre 5 y 10 minutos. Si tenéis cualquier duda a la hora de completar el cuestionario enviad un mensaje a vuestro consultor.

Para responder los diferentes apartados del cuestionario hay que seleccionar la opción que más se ajuste a su valoración. El cuestionario es anónimo y los datos se tratarán globalmente, respetando la confidencialidad y en ningún caso se identificarán los resultados proporcionados por individuos particulares. Las respuestas de este cuestionario no guardan ninguna relación con la calificación de las pruebas de evaluación continua.

1. Género

- a) Hombre
- b) Mujer

2. Edad

- a) De 18 a 25 años
- b) De 26 a 30 años
- c) De 31 a 35 años
- d) De 36 a 40 años
- e) Más de 40 años

3. Los materiales didácticos me han parecido

- a) Muy útiles para el aprendizaje
- b) Útiles para el aprendizaje
- c) Indiferentes
- d) Poco útiles para el aprendizaje
- e) Nada útiles para el aprendizaje
- f) No sabe / No contesta

4. Los materiales didácticos han sido adecuados para comprender los módulos 3 y 4

- a) Siempre
- b) A menudo
- c) Algunas veces
- d) Raramente
- e) Nunca
- f) No sabe / No contesta

5. Los materiales didácticos de los módulos 3 y 4 me han facilitado el aprendizaje y la asimilación del contenido

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo
- f) No sabe / No contesta

6. Estoy satisfecho con los materiales didácticos de los módulos 3 y 4

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo
- f) No sabe / No contesta

7. ¿Los materiales didácticos de los módulos 3 y 4 han facilitado la realización de la práctica y la PEC?

- a) Mucho
- b) Bastante
- c) Indiferente
- d) Poco
- e) Nada
- f) No sabe / No contesta

8. La interacción con el material didáctico de los módulos 3 y 4 me ha facilitado la comprensión de los conceptos y procedimientos descritos en él.

- a) Siempre
- b) A menudo
- c) Algunas veces
- d) Raramente
- e) Nunca
- f) No sabe / No contesta

9. La señalización con negrita de los conceptos más importantes en el material didáctico de los módulos 3 y 4, ha sido

- a) Muy útil para la comprensión
- b) Útil para la comprensión
- c) Indiferente para la comprensión
- d) Poco útil para la comprensión
- e) Nada útil para la comprensión
- f) No sabe / No contesta

10. En los materiales didácticos, ¿has encontrado información irrelevante para la comprensión de los contenidos?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe / No contesta

11. En caso afirmativo, ¿qué información eliminarías?

12. Generar mis propias explicaciones durante el proceso de aprendizaje me ha permitido

- a) Siempre una mejor asimilación del contenido
- b) A menudo una mejor asimilación del contenido
- c) Algunas veces una mejor asimilación del contenido
- d) Raramente una mejor asimilación del contenido
- e) Nunca una mejor asimilación del contenido
- f) No sabe / No contesta

13. Valoración global sobre los módulos 3 y 4 del material didáctico. De 1 a 10, siendo 1 muy negativa y 10 muy positiva

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

14. Comentarios y sugerencias respecto a los módulos 3 y 4 de los materiales didácticos

¡Muchas gracias por tu colaboración!

El cuestionario se ha grabado de manera correcta

Annex 11. Experiment 2. Qüestionari de satisfacció dels recursos didàctics multimèdia i/o textuais dels mòduls 5 i 6

CUESTIONARIO

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES

VALORACIÓN DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS: MULTIMEDIA VERSUS TEXTUAL

El objetivo de este cuestionario es conocer la opinión de los estudiantes sobre el uso de los materiales didácticos multimedia y/o textuales. Vuestras opiniones permitirán introducir elementos de mejora en sucesivas ediciones de la asignatura.

La duración estimada de cumplimentación de este cuestionario es de entre 5 y 10 minutos. Si tenéis cualquier duda a la hora de completar el cuestionario enviad un mensaje a vuestro consultor.

Para responder los diferentes apartados del cuestionario hay que seleccionar la opción que más se ajuste a vuestra valoración. El cuestionario es anónimo y los datos se tratarán globalmente, respetando la confidencialidad y en ningún caso se identificarán los resultados proporcionados por individuos particulares. Las respuestas a este cuestionario no guardan ninguna relación con la calificación de las pruebas de evaluación continua.

1. Sexo

- a) Hombre
- b) Mujer

2. Edad

- a) De 18 a 25 años
- b) De 26 a 30 años
- c) De 31 a 35 años
- d) De 36 a 40 años
- e) Más de 40 años

3. Para el estudio de los módulos 5 y 6 de la asignatura Producción y edición de vídeo digital

- a) He utilizado exclusivamente el material multimedia
- b) He utilizado principalmente el material multimedia pero también el textual
- c) He utilizado el material multimedia y textual por igual
- d) He utilizado principalmente el material textual pero también el multimedia
- e) He utilizado exclusivamente el material textual
- f) No he utilizado ninguno de los dos. ¿Por qué?
- g) No sabe / No contesta

4. Para una primera lectura del material didáctico he utilizado

- a) Únicamente material textual
- b) Únicamente material multimedia
- c) Ambos. ¿En qué orden y por qué?
- d) Ninguno de los dos. ¿Por qué?
- e) No sabe / No contesta

5. Para reforzar algunos de los contenidos del material didáctico he utilizado

- a) Únicamente material textual
- b) Únicamente material multimedia
- c) Ambos. ¿En qué orden y por qué?
- d) Ninguno de los dos. ¿Por qué?
- e) No sabe / No contesta

6. Para el repaso de los contenidos del material didáctico he utilizado

- a) Únicamente material textual
- b) Únicamente material multimedia

- c) Ambos. ¿En qué orden y por qué?
- d) Ninguno de los dos. ¿Por qué?
- e) No sabe / No contesta

7. En el caso de que no hayas utilizado los materiales didácticos multimedia de los módulos 5 y 6, ¿cuáles han sido los motivos?

Puedes seleccionar todas aquellas respuestas que sean pertinentes

- a) Falta de acceso a un dispositivo electrónico para la lectura de los materiales didácticos
- b) Excesivo tiempo de descarga de los clips de vídeo
- c) La lectura en pantalla es incómoda
- d) Los clips de vídeo no me facilitan mi aprendizaje
- f) Aumento del tiempo de estudio porque los materiales multimedia son menos eficientes
- g) Aumento del tiempo de estudio por falta de práctica
- h) Ninguno de ellos
- i) Otros. Especificar cuál
- j) No sabe / No contesta

8. ¿Qué ventajas aportan los materiales didácticos multimedia respecto a los materiales textuales de la asignatura Producción y edición de vídeo digital?

Puedes seleccionar todas aquellas respuestas que sean pertinentes

- a) Facilitan la comprensión del contenido
- b) Ilustran conceptos abstractos
- c) Permiten una mayor asimilación del contenido
- d) Presentan un estudio más ameno
- e) Motivan el aprendizaje
- h) Ninguna de ellas
- i) Otras. Especificar cuál
- j) No sabe / No contesta

9. ¿Qué ventajas aportan los materiales didácticos textuales respecto a los materiales multimedia de la asignatura Producción y edición de vídeo digital?

Puedes seleccionar todas aquellas respuestas que sean pertinentes

- a) Facilitan la comprensión del contenido
- b) Pueden utilizarse en cualquier lugar sin necesidad de un dispositivo electrónico
- c) Es más sencillo hacer anotaciones y marcas en el material didáctico
- d) Estoy más acostumbrado a leer material textual
- e) No debo estar delante de una pantalla
- f) Permiten una mayor asimilación del contenido
- g) Invitan a la reflexión
- h) Motivan el aprendizaje
- i) Ninguna de ellas
- j) Otras. Especificar cuál
- k) No sabe / No contesta

10. Mi actitud ante los contenidos didácticos de la asignatura Producción y edición de vídeo digital ha sido

- a) Activa
- b) Pasiva
- c) Reflexiva
- d) No sabe / No contesta

11. La lectura de los materiales didácticos de la asignatura Producción y edición de vídeo digital la he llevado a cabo

- a) De manera secuencial, un apartado detrás de otro
- b) De manera global, saltando de un apartado a otro sin un orden preestablecido

c) No sabe / No contesta

12. En el caso de poder escoger, ¿qué tipo de material didáctico preferirías para el estudio de esta asignatura?

a) Únicamente material textual

b) Únicamente material multimedia

c) Ambos. ¿Por qué?

d) Ninguno de los dos. ¿Por qué?

e) No sabe / No contesta

13. Valoración global sobre los módulos 5 y 6 del material didáctico. De 1 a 10, siendo 1 muy negativa y 10 muy positiva

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

14. Comentarios y sugerencias respecto a los módulos 5 y 6 de los materiales didácticos multimedia y textuales.

¡Muchas gracias por tu colaboración!

El cuestionario se ha grabado de manera correcta

Annex 12. Experiment 2. Exemple de graella de validació dels qüestionaris de satisfacció

Tabla de validación

Pregunta / Respuesta	Se comprende (*)		Es unívoco (*)		Es pertinente		Grado de importancia				
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
1. Género	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
a) Hombre											
b) Mujer											
2. Edad	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
a) De 18 a 25 años											
b) De 26 a 30 años											
c) De 31 a 35 años											
d) De 36 a 40 años											
e) Más de 40 años											
3. Los materiales didácticos me han parecido	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
a) Muy útiles											
b) Útiles											
c) Indiferentes											
d) Poco útiles											
e) Nada útiles											
f) No sabe / No contesta											

<p>4. Los materiales didácticos han sido adecuados para comprender los módulos 1 y 2</p> <p>a) Siempre</p> <p>b) A menudo</p> <p>c) Algunas veces</p> <p>d) Raramente</p> <p>e) Nunca</p> <p>f) No sabe / No contesta</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
<p>5. Los materiales didácticos me han facilitado el aprendizaje y la asimilación del contenido</p> <p>a)Completamente de acuerdo</p> <p>b) De acuerdo</p> <p>c) Indiferente</p> <p>d) En desacuerdo</p> <p>e) Completamente en desacuerdo</p> <p>f) No sabe / No contesta</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
<p>6. Estoy satisfecho con los materiales didácticos</p> <p>a) Completamente de acuerdo</p> <p>b) De acuerdo</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5

<p>c) Indiferente</p> <p>d) En desacuerdo</p> <p>e) Completamente en desacuerdo</p> <p>f) No sabe / No contesta</p>											
<p>7. La práctica y la peca se han podido resolver gracias a los recursos didácticos aportados</p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p> <p>c) No sabe / No contesta</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
<p>8. La interacción con los recursos me ha facilitado la comprensión de los conceptos y procedimientos descritos en el material didáctico</p> <p>a) Siempre</p> <p>b) A menudo</p> <p>c) Algunas veces</p> <p>d) Raramente</p> <p>e) Nunca</p> <p>f) No sabe / No contesta</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
<p>9. En los materiales didácticos, encontrar los recursos multimedia cercanos al texto ha sido</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5

a) Muy útil											
b) Útil											
c) Indiferente											
d) Poco útil											
e) Nada útil											
f) No sabe / No contesta											
10. La señalización de los conceptos más importantes en el material didáctico, me ha sido útil	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
a) Completamente de acuerdo											
b) De acuerdo											
c) Indiferente											
d) En desacuerdo											
e) Completamente en desacuerdo											
f) No sabe / No contesta											
11. Los recursos multimedia que incorporan voz <i>en off</i> me han facilitado el aprendizaje	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
a) Siempre											
b) A menudo											
c) Algunas veces											
d) Raramente											
e) Nunca											
f) No sabe / No											

contesta											
12. En los materiales didácticos, ¿has encontrado información irrelevante? a) Si b) No c) No sabe / No contesta	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
13. En caso afirmativo, ¿eliminarías alguna información y/o recurso? o en caso contrario ¿qué añadirías?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
14. En los recursos multimedia del material didáctico presentar el contenido con segmentos facilita su comprensión a) Siempre b) A menudo c) Algunas veces d) Raramente e) Nunca f) No sabe / No contesta	SI		SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5

<p>15. En los recursos multimedia explicar los conceptos básicos para pasar después a detallar los procedimientos más complejos me ha sido útil</p> <p>a) Completamente de acuerdo</p> <p>b) De acuerdo</p> <p>c) Indiferente</p> <p>d) En desacuerdo</p> <p>e) Completamente en desacuerdo</p> <p>f) No sabe / No contesta</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
<p>16. En los materiales didácticos incorporar orientaciones en el proceso de descubrimiento, como simulaciones o aplicaciones interactivas, ha sido</p> <p>a) Muy útil</p> <p>b) Útil</p> <p>c) Indiferente</p> <p>d) Poco útil</p> <p>e) Nada útil</p> <p>f) No sabe / No contesta</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5

<p>17. En los materiales didácticos presentar ejemplos elaborados al inicio del módulo ha facilitado la comprensión de los contenidos</p> <p>a) Siempre</p> <p>b) A menudo</p> <p>c) Algunas veces</p> <p>d) Raramente</p> <p>e) Nunca</p> <p>f) No sabe / No contesta</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
<p>18. Generar tus propias explicaciones durante el proceso de aprendizaje me ha ayudado a asimilar de manera más profunda el contenido</p> <p>a) Completamente de acuerdo</p> <p>b) De acuerdo</p> <p>c) Indiferente</p> <p>d) En desacuerdo</p> <p>e) Completamente en desacuerdo</p> <p>f) No sabe / No contesta</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
<p>19. Valoración global sobre los módulos 1 y 2 del material didáctico. De 1 a 10, siendo 1 muy negativa</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5

y 10 muy positiva											
20. Comentarios y sugerencias respecto a los módulos 1 y 2 de los materiales didácticos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5



En las casillas donde aparezca (*), concretamente en 'se comprende' y 'es unívoco', en el caso de responder la opción NO es necesario anotar una propuesta nueva de pregunta / respuesta

Pregunta / Respuesta	Nueva propuesta
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Annex 13. Experiment 2. Guió de l'entrevista

CUESTIONES DE LA ENTREVISTA

1. ¿Qué te ha parecido la asignatura de Producción y edición de vídeo digital?
2. ¿Cómo ha sido la experiencia de aprender con materiales didácticos multimedia y textuales?
3. ¿Cuál de los dos prefieres para tu aprendizaje? ¿cuál has utilizado más? Y finalmente, ¿cuál te parece más motivador, ameno y facilitador para tu aprendizaje?
4. Según tu experiencia, ¿qué ventajas te han aportado los materiales didácticos multimedia respecto de los materiales textuales? ¿Y qué desventajas?
5. ¿Cómo llevas a cabo la lectura de los materiales didácticos? De manera secuencial, un apartado detrás de otro o bien saltando de un apartado a otro, sin un orden preestablecido.
6. ¿Qué te han parecido las actividades presentadas en los materiales didácticos? ¿Te han sido de ayuda para afianzar los contenidos? ¿Suponen demasiada carga? ¿Eliminarías alguna de ellas? ¿O las consideras todas importantes?
7. ¿Te ha ayudado generar tus propias explicaciones durante el proceso de aprendizaje, concretamente en las actividades optativas?
8. ¿Te ha sido útil poder interactuar con los materiales didácticos y adoptar un rol más activo en el aprendizaje? ¿Cuál es el grado de utilidad y eficacia respecto al tiempo dedicado? ¿O bien prefieres adoptar una actitud más pasiva, reflexiva?
9. ¿Te ha sido útil encontrar los elementos multimedia como clips de vídeo, simulaciones y gráficos cercanos al texto al cual hace referencia? ¿O prefieres que estén todos agrupados en una carpeta?
10. En cuanto a la voz off, ¿prefieres visualizar un clip de vídeo con voz en off asociada o bien leer el texto que esté escrito en el pie del recurso?
11. ¿Te ha ayudado encontrar ejemplos elaborados y completos al inicio de cada módulo? ¿Piensas que es útil para el aprendizaje?
12. ¿Los materiales didácticos multimedia te han facilitado la resolución de la PEC y la práctica respecto a los materiales textuales?
13. ¿Ha cambiado tu modo de aprender con materiales didácticos que incorporan recursos multimedia?

14. ¿Qué valoras más de los materiales didácticos?

15. ¿Qué aspectos crees que se pueden mejorar?

Annex 14. Experiment 2. Transcripció de les entrevistes

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E1

Estudiant que no ha entregat ni Teòrica ni Pràctica

Línea	Transcripció	Notes
	(L) ¿Cuál es el motivo de abandono de la asignatura?	
01	(E1) Básicamente por falta de tiempo. Lo que es el temario es interesante, siempre me ha atraído. Yo lo que estoy viendo es que no puedo realizar lo que es educación a distancia por el tema de los plazos vamos. Me refiero por ejemplo a que en vez de ser una educación que fuese independiente del tiempo, vamos siempre a contrarreloj. El curso empieza en unas fechas y acaba en tal momento. Yo necesito algo un poquillo más flexible porqué hay momentos en que no dispongo de tiempo y no puedo dedicar y siempre me supone dejar la asignatura y volver a comenzarla al año siguiente. Esto ya me ha ocurrido con varias. Entonces como no sé la disponibilidad real que voy a tener, pues al final acaba sucediendo esto que acabo dejándolas.	Falta de temps Temari
	(L) ¿Qué opinión tiene usted de los materiales didácticos?	
19	(E1) Los materiales a mi me parecen correctos. Lo único que hecho en falta por ejemplo lo que son los materiales escritos es que en algunos casos fuesen en color. A lo mejor es una tontería. No sé estamos ahora en la asignatura de Vídeo pero por ejemplo en la asignatura de Fotografía lo he echado en falta.	Materials didàctics Materials paper
	(L) ¿Ha tenido la oportunidad de acceder a los materiales didácticos de Vídeo?	

27	(E1) Creo recordar que se puso en marcha un sistema nuevo.	
	(L) Exacto, había materiales didácticos pero a la vez materiales multimedia, no sé si llego a verlos.	
29	(E1) Eso no llegue a verlos. De hecho el trato con los profesores, los consultores, compañeros y demás es bueno. Yo es que necesito un curso más a medida, más a la carta, en función de mis necesidades. Pero me imagino que hacer esto para todos los estudiantes es complicado. Es más sencillo hacerlo como la universidad presencial, es decir, el curso comienza en unas fechas, en tal fecha se realizan los exámenes, se entregan las prácticas,... Yo lo entiendo pero yo creo que debería ser un estudio y avance personalizado.	Consultors Companys Aprentatge personalitzat

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E2

Estudiant que no ha entregat ni Teòrica ni Pràctica

Línea	Transcripció	Notes
	(L) ¿Quin és el motiu d'abandonament de l'assignatura?	
1	(E2) Estic pendent de presentar tots els informes mèdics perquè he estat malalta, m'han operat dos cops. Estic pendent d'enviar els informes i veure si em retornen la matrícula. Ha estat una qüestió aliena a mi.	Malaltia
	(L) T'has posat amb contacte amb el teu tutor per informar-lo?	
7	(E2) Si m'ha comentat que he tramitar tota aquesta documentació a Secretaria.	Tràmits acadèmics

	(L) I encara no has iniciat els tràmits?	
9	(E2) Estava esperant a acabar l'última operació per tenir tots els papers. Es un procés que ha durat dos mesos i m'he esperat a enviar-ho. M'han dit que he d'enviar-ho a Secretaria. És així?	Tràmits acadèmics
	(L) Si és així. No obstant estaria bé que el teu tutor n'estigues assabentat. Qui és el teu tutor?	
14	(E2) L'Olga Cuevas. Si tant a ella com als dos professors els hi vaig comentar. De fet, ells m'han contestat.	Consultor
	(L) L'Olga serà la persona que et farà el seguiment i t'ajudarà a agilitzar aquest tràmit. Bàsicament la meva trucada responia a saber quin eren els motius d'abandonament de l'assignatura i saber si era degut als materials, consultor,...	
17	(E3) No en absolut.	Materials
	(L) Estàs més bé, per això?	
18	(E3) Si, ara sí. Vam veure que seria un procés llarg i que millor ajornar-ho pel proper semestre.	Ajornament
	(L) Millor perquè així podràs aprofitar-la més l'assignatura.	
21	(E1) Si perquè sinó pots estar tot el dia connectada, jo personalment no podria.	Connexió
	(L) Doncs segur que has pres una bona decisió.	

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E3

Estudiants que han entregat alguna activitat obligatòria

Línea	Transcripció	Notes
	(L) Què li ha semblat l'assignatura de Producció i edició de vídeo digital?	
01	(E3) Bona, m'agrada.	Positiva
	(L) Com ha estat l'experiència d'aprendre amb materials didàctics multimèdia i textuais?	
02	(E3) Només he fet servir els textuais però pel que he vist dels multimèdia estan bé. El que passa es que no els he fet servir. Els textuais estant ben explicats.	Materials textuais Materials multimèdia
	(L) Per quin motiu no ha fet servir els materials didàctics multimèdia? Quins avantatges troba en els textuais?	
06	(E3) Els materials textuais me'ls puc endur on sigui i els multimèdia el problema és que necessito l'ordinador i no sempre tenia l'oportunitat. Bàsicament és un tema de comoditat perquè els podia llegir allà on fos.	Avantatges textuais Inconvenients multimèdia
	(L) Com ha dut a terme la lectura del materials didàctics? D'una manera seqüencial, un apartat darrera l'altre o sense un ordre preestablert?	
12	(E3) Seqüencial, un mòdul darrera l'altre.	Seqüencial
	(L) Què li han semblat les activitats voluntàries? Les eliminaria?	
13	(E3) No, no n'he fet cap però no les eliminaria. És quelcom positiu si la gent té temps per millorar el nivell.	Activitats voluntàries
	(L) L'ha ajudat generar les seves pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge?	
16	(E3) Si, suposo. No sé massa com contestar-la aquesta pregunta.	Pròpies explicacions

	(L) Pensa que li hagués sigut útil trobar els elements multimèdia propers al text al qual fan referència? O preferiria que estiguessin tots agrupats en una carpeta?	
18	(E3) Jo penso que estiguin ordenats és millor, que quan toqui veure un clip estigui col·locat en aquell punt exacte, això és positiu. També crec és més fàcil aprendre veient un vídeo que llegint text.	Text i element multimèdia propers Avantatges de la multimèdia
	(L) En quan a la veu en off, què preferiria visualitzar un clip de vídeo amb veu amb off associada o bé llegir el text que estigui escrit en el peu del recurs?	
23	(E3) La veu en off	Veu en off
	(L) El fet de trobar exemples elaborats i complets a l'inici de cada mòdul creu que és útil per l'aprenentatge?	
24	(E3) Si perquè hi ha coses que no és tant fàcil explicar-les, si tens un exemple que sigui ben concís i t'ensenyi amb tot detall el que vol ensenyar és molt positiu.	Exemples elaborats
	(L) Quin rol prefereix adoptar amb els materials didàctics, un rol més actiu interactuant amb els materials didàctics o bé una actitud més passiva?	
28	(E3) Depèn si no tinc temps més passiva però sí hi ha temps, home! És millor tenir un rol actiu per poder donar la teva opinió, intercanviar els temes, que puguis participar que no sigui només llegir, llegir i llegir.	Rol passiu Rol actiu
	(L) En quan a la resolució de la PEC i la pràctica, pensa que si hagués utilitzat els materials didàctics multimedia li hagués facilitat la seva resolució?	

34	(E3) Més fàcil no crec però penso que ho hauria entès abans sí. M'ho hauria facilitat per una qüestió de temps però crec que tot arriba al mateix punt. Però sí m'ho hauria facilitat.	Resolució activitats Materials multimèdia
	(L) Creu que hagués canviat la seva aprendre si hagués utilitzat materials didàctics multimèdia?	
39	(E3) Home, jo crec que una mica. No és mateix.	Materials multimèdia Manera d'aprendre
	(L) Què és el que valora més dels materials didàctics?	
41	(E3) Per la meua experiència, a mi m'han semblat molt fàcils, els he entès molt ràpid, les explicacions estant ben fetes, no són rebuscades. No sé com dir-ho, la manera d'ensenyar-ho, no és una manera massa difícil d'entendre.	Beneficis materials didàctics
	(L) Quins aspectes creus que es podrien millorar?	
47	Doncs no ho sé ara mateix.	

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E4

Estudiant que ha entregat alguna activitat obligatòria

Línea	Transcripció	Notes
	(L) Què t'ha semblat l'assignatura de Producció i edició de vídeo digital?	
01	(E4) Molt bé, m'ha agradat molt.	Molt positiva
	(L) Com ha estat l'experiència d'aprendre amb materials didàctics multimèdia i textuals?	
02	(E4) Una mica complicat però també molt bé.	Materials didàctics

	(L) Quin dels dos prefereixes pel teu aprenentatge? El material textual o multimèdia?	
04	(E4) El multimèdia.	Multimèdia
	(L) És el quin ha utilitzat més?	
05	(E4) Si	Més utilitzat
	(L) Quines avantatges li han aportat els materials didàctics multimèdia respecte els textuals?	
06	(E4) Que visualitzes tal i com es fa, és més fàcil entendre-ho, veies exemples, no sé em queda més. No sé com explicar-ho.	Avantatges multimèdia
	(L) I quines desavantatges li troba als materials multimèdia?	
09	(E4) Has d'estar connectat sempre a l'ordinador.	Desavantatges multimèdia
	(L) Com ha dut a terme la lectura dels materials didàctics? De manera seqüencial, és a dir, un apartat darrera l'altre o bé sense un ordre preestablert?	
11	(E4) Un apartat darrera l'altre.	Seqüencial
	(L) Què li han semblat les activitats voluntàries?	
12	(E4) Molt bé perquè t'ajuden a l'hora de fer la pràctica final.	Activitats voluntàries
	(L) Creu que suposen massa càrrega?	
14	(E4) No	Càrrega lectiva activitats voluntàries
	(L) Considera que són importants?	
15	(E4) Jo crec que sí que han de ser-hi.	Importància activitats voluntàries
	(L) L'ha ajudat el fet de generar les seves pròpies	

	explicacions durant el procés d'aprenentatge?	
16	(E4) Si, si això ajuda.	Pròpies explicacions
	(L) Li ha sigut útil poder interactuar amb els materials didàctics i adoptar un rol més actiu en l'aprenentatge?	
17	(E4) Si això ajuda.	Rol actiu
	(L) Quin és el grau d'utilitat i eficàcia respecte el temps dedicat?	
18	(E4) Amb el multimèdia hi dedico més temps però és un bon equilibri entre el temps invertit i els resultats aconseguits.	Dedicació multimèdia
	(L) Li ha estat útil trobar els elements multimèdia com ara clips de vídeo, simulacions o gràfics propers al text al qual fan referència?	
21	(E4) Si que m'ha estat útil.	Text proper als elements multimèdia
	(L) O prefereix que estiguin tots agrupats en una carpeta?	
22	(E4) No, no prefereixo que estiguin així, tal i com estan ara.	Text proper als elements multimèdia
	(L) En quan a la veu en <i>off</i> , prefereix visualitzar un clip de veu amb veu amb <i>off</i> associada o bé llegir el text que estigui escrit en el peu del recurs?	
24	(E4) Prefereixo el text escrit, m'és més còmode amb una explicació escrita.	Text escrit
	(L) L'ha ajudat trobar exemples elaborats i complets a l'inici de cada mòdul?	
26	(E4) Si, si	Exemples elaborats
	(L) Els materials didàctics multimèdia li han facilitat la resolució de la PEC i la Pràctica	

	respecte als materials textuais?	
27	(E4) Si	Resolució PEC i Pràctica Materials multimèdia
	(L) En el cas dels mòduls 5 i 6, en quin dels dos va estudiar, amb materials textuais o multimèdia?	
28	(E4) Amb multimèdia.	Materials multimèdia
	(L) Únicament?	
29	(E4) Si	
	(L) Ha canviat la seva manera d'aprendre amb materials didàctics que incorporin recursos multimèdia?	
30	(E4) Si, si. Primer feia molt temps que no estudiava i ja havia estudiat algun curs de formació continuada amb multimèdia ja m'havia agradat i la veritat es que m'ha canviat.	Canvis manera aprendre Materials multimèdia
	(L) Ha abandonat la versió textual pel complet?	
35	(E4) Per complet complet no perquè encara el necessito però intento eliminar-lo. El faig servir molt poc.	Materials textuais
	(L) Què és el que més valora dels materials didàctics?	
38	(E4) Uf, suposo que les explicacions que donen. Les facilitats que et donen a l'hora d'entendre-ho. Els clips de vídeo m'ajudaven bastant.	Avantatges materials didàctics
	(L) Quins aspectes creus que es podrien millorar?	
42	(E4) No t'ho sabria dir, no he trobat a faltar res.	
	(L) Voldria afegir alguna cosa més?	
43	(E4) El que voldria afegir es que quan un novell i	Mapa de lloc

	entra a la UOC et perds pel campus. Jo a més portava molt temps sense estudiar i m'ha faltat una guia on t'indiqui on has d'anar, entrar,... una guia de navegació.	
	(L) Una guia per a poder familiaritzar-se amb el campus	
49	(E4) Exacte que també podria ser multimèdia, com familiaritzar-se amb el campus, si tens un dubte has d'anar aquí,... He perdut moltes hores movent-me pel campus. Al final és molt fàcil i t'assabentes de com funciona però fins que no saps com funciona perds temps per buscar on estan els programes, on estan els exercicis,... perquè hi havia moments en què no sabia on tenia els exercicis i el consultor m'està demanant que faci la pràctica i no sé on està publicat.	Mapa de lloc
	(L) Aquesta formació la intentem donar en un taller inicial que s'anomena Creació i publicació de pàgines web on en la primera part d'aquest es donen habilitats bàsiques de navegació pel campus. És un taller que són 2 crèdits i que té una durada d'un mes.	
61	(E4) D'acord. El poc temps que tenia, era temps que perdia movent-me pel campus.	Mapa de lloc
	(L) De totes maneres prendre nota perquè potser seria interessant que hi hagués una guia de navegació bàsica disponible per tots els estudiants.	
63	(E4) Per la resta tot molt bé, l'assignatura ha anat molt bé. La veritat es que estic contenta amb el funcionament i tot. I amb el material també tant el textual com el multimèdia. Jo particularment estic contenta. No he tingut cap problema en baixar-me els programes. A mi m'ha anat bé.	Opinió molt positiva Material textual Material multimèdia
	(L) Estem treballant amb la millora dels materials didàctics multimèdia i estem molt interessats en	

	conèixer la vostra opinió.	
71	(E4) Personalment el multimèdia el trobo molt clar més que l'escrit. L'escrit s'ha de tenir perquè sinó tens l'ordinador, el paper sempre va bé amb aquest aspecte. Jo eliminaria el paper i em quedaria amb l'audiovisual. Jo penso que els materials multimèdia estan molt ben aconseguits i estan molt bé. A mi m'han ajudat moltíssim.	Material multimèdia Material paper
	(L) Nosaltres considerem que aquests materials es poden millorar i podem incorporar més recursos multimèdia	
80	(E4) Jo crec que el multimèdia és el millor. És el futur. L'únic inconvenient és sempre s'ha de tenir l'ordinador al costat. I això és el petit problema. Però suposo que mica en mica la gent va tenint ordinadors portàtils, Internet a més llocs, però depèn de quins pobles encara és difícil. A vegades les connexions encara són molt lentes. Si estàs amb un poble encara és una desavantatge.	Material multimèdia Inconvenients
	(L) Va tenir problemes a l'hora de carregar els vídeos?	
90	(E4) Una mica però vaig canviar d'ordinador i llavors no. Era problema més de l'ordinador i en canvi ara m'ha anat bé. Ara se'm carreguen molt ràpid i molt bé.	Descàrrega de vídeos
	(L) Intentem optimitzar la qualitat i el pes per tal de què us els podeu descarregar amb facilitat.	
94	(E4) A vegades un sí que em costava però en general no, se m'obrien bastant ràpid. Jo n'estic contenta i l'experiència és bona. Jo tenia una certa por, angoixa, feia molt temps	Descàrrega de vídeos Experiència positiva Consultors

	que no estudiava, em posava amb un món que no dominava i la veritat es que he tingut molt recolzament a nivell del consultor com a nivell dels materials. He pecat de no preguntar més. Ui, la meva angoixa de si pregunto, tant debò hagués preguntat més.	Materials
	(L) Pensi que justament el consultor està per això per ajudar-la a resoldre tots els dubtes que li sorgeixen.	
105	(E4) Anava preguntant als companys o m'espavilava sola i ara penso tant debò haguessis preguntat. El següent semestre ja m'ho agafaré d'una manera diferent. Potser he pagat 'la novatada'. Fins ara havia estudiat davant d'un professor i no davant d'un ordinador. Havia fet cursos <i>online</i> de formació continuada a l'empresa però això no té res a veure.	Ensenyament presencial versus virtual
	(L) L'ensenyament <i>online</i> és una altra manera d'estudiar, una altra manera metodologia. En el primer semestre sempre hi ha un nivell d'inversió d'hores més alt que en els següents.	
114	(E4) De fet és una cosa que m'agrada, que sempre m'ha agradat. Tinc la possibilitat de fer-ho perquè no és presencial. Per mi és una avantatge sinó no em seria possible. Jo sóc infermera i tinc varis torns, ara treballa de matí, ara de tardes, ara de nits. La veritat és que estic molt contenta.	Grau en multimèdia Ensenyament virtual Experiència positiva

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E5

Estudiant que ha entregat totes les Teòriques i Pràctiques però no ha presentat cap activitat voluntària

Línea	Transcripció	Notes
	(L) Què li ha semblat l'assignatura de Producció i edició de vídeo digital?	
01	(E5) Bé, bé.	Positiva
	(L) Com ha estat l'experiència d'aprendre amb materials didàctics multimèdia i textuals?	
02	(E5) Els materials multimèdia quasi no els he fet servir. Sí que els mirava però més pràctic el text. No sé si em vaig imprimir al principi de l'assignatura el temari, abans de què enviéssiu els materials. Crec que hi havia penjat uns arxius amb el temari en el campus. Amb això i poc de multimèdia he estudiat.	Materials textuals Materials multimèdia
	(L) En el cas de què pogués escollir preferiria el material textual enfront del multimèdia?	
10	(E5) El multimèdia alhora de veure vídeos està molt bé però no m'agrada estudiar directament davant de l'ordinador. Aquest és el principal inconvenient. M'agrada estar damunt de la taula i poder subratllar, fer resums i tot això.	Avantatges multimèdia Inconvenients multimèdia Avantatges textual
	(L) Com duu a terme la lectura dels materials didàctics, de manera seqüencial, és a dir, un apartat darrera l'altre o bé sense un ordre preestablert?	
16	(E5) Llegeixo el temari, el subratllo i faig un esquema. Vaig seguint un mòdul darrera l'altre, apartat rera apartat. Habitualment segueixo les orientacions que dona el consultor en el taulell de l'assignatura.	Seqüencial
	(L) Què li han semblat les activitats voluntàries? Li han estat d'ajuda? Les eliminaria?	
21	(E5) D'activitats voluntàries no n'he fet ni una, de veritat perquè no tinc temps. No les eliminaria	Activitats voluntàries

	<p>perquè van bé. La gent que té més temps estudiar amb multimèdia és més fàcil però jo tant estudio aquí com allí. Aquesta setmana que toca, el tema 1 doncs agafo el tema 1 i el porto tot el dia damunt. Jo suposo que qui està a casa i té la sort de poder utilitzar el multimèdia, segur que és millor. De totes formes he vist els vídeos, he revisat les activitats voluntàries. Penso que qui fa les activitats, les penja en el campus, et poden ajudar. Cada vegada que es publicava un dubte per a mi era un abisme perquè al no haver fet res, penses com ho fas això? Llavors vas mirant els apunts i penses això és així.</p>	<p>Avantatges multimèdia</p> <p>Avantatges paper</p>
	<p>(L) Li ha ajudat generar les seves pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge?</p>	
38	<p>(E5) Suposo que sí perquè al principi a la primera pràctica vam haver fer vídeo i vaig haver d'explicar-ho.</p>	<p>Pròpies explicacions</p>
	<p>(L) Quin rol adopta en els materials didàctics, què prefereix interactuar amb els materials didàctics i adoptar un rol més actiu o pel contrari, adoptar una actitud més passiva?</p>	
41	<p>(E5) Reflexiu, crec que sí.</p>	<p>Reflexiu</p>
	<p>(L) Li ha estat útil trobar els elements multimèdia com ara clips de vídeo, simulacions i gràfics propers al text al qual fan referència? O bé tots agrupats en una carpeta?</p>	
42	<p>(E5) Immediatament després del text al que fan referència. Jo crec que sinó un dels principals inconvenients seria anar-ho a buscar a les carpetes. Em va millor així, que estigui just sota al text.</p>	<p>Text i elements multimèdia propers</p>
	<p>(L) En quan a la veu en <i>off</i>, prefereix visualitzar un clip de vídeo amb veu en <i>off</i> o bé llegir el text que estigui escrit en el peu del recurs?</p>	

47	(E5) La veritat es que crec que la veu en off. Potser sí. Si perquè facilita el ritme a seguir, segons l'explicació.	Veus en off
	(L) L'ha ajudat trobat exemples elaborats i complets a l'inici del mòdul? Pensa que és útil per l'aprenentatge?	
50	(E5) Això no ho vaig veure. Bàsicament vaig utilitzar el material textual i utilitzava el multimèdia per veure vídeos, alguns d'ells incorporaven veu en off. Sinó no hagués estat així no compto que me l'hagués tret. S'ha d'estudiar on pots i quan pots.	Materials textuals Materials multimèdia Avantatges textuals
	(L) Què és el que més valora dels materials didàctics?	
57	(E5) El que més valoro es que hi hagi un arxiu de tema per tema, un pdf per tema. Crec que està amb vídeo.	Materials fragmentats
	(L) En el cas de vídeo només disposa de versió web i s'ha d'anar imprimint pàgina pe pàgina i algunes altres assignatures hi ha el pdf que es pot descarregar i imprimir.	
60	(E5) Doncs jo vaig descarregar-m'ho d'algun lloc al principi de l'assignatura abans de rebre els materials.	
	(L) Vostè va rebre un llibre imprès de l'assignatura de Vídeo?	
63	(E5) Si no? Abans de rebre aquest llibre me'l vaig poder imprimir. I per no subratllar el llibre i fer-lo malbé vaig utilitzar els materials que em vaig descarregar del campus. Al principi es podia descarregar de no ser on.	Materials paper
	(L) Aquests materials es troben a l'espai de recursos de l'aula.	

69	(E5) I ara encara es troben aquests recursos?	
	(L) La versió web segur, la versió pdf jo no tenia constància de què hi fossin.	
71	(E5) Vaig estar buscant-los per no sé quin tema i no els he trobat.	
	(L) Jo diria que aquests materials sempre han estat en web i mai en pdf. Potser el que vostè va fer va ser imprimir pantalla per pantalla.	
73	(E5) No, no, no. El que sé es que ara no els puc treure però al principi de l'assignatura segur.	
	(L) D'acord, doncs farem les comprovacions oportunes. Quins aspectes creu que es podrien millorar dels materials?	
76	(E5) A mi em faria faltar poder tenir els arxius per a imprimir-los. No haver d'anar pàgina per pàgina, clar jo no puc estar connectat tot el dia. Es millor imprimir-ho i anar estudiant quan pots. Sinó seria impossible. No puc posar-me davant de l'ordinador quan acabo la jornada laboral.	Material paper

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E6

Estudiant que ha entregat totes les Teòriques i Pràctiques i no ha fet activitats voluntàries

Línea	Transcripció	Notes
	(L) Què li ha semblat l'assignatura de Producció i edició de Vídeo digital?	
01	(E6) Molt bé. La veritat és que sí. De fet molt bé perquè tenim un consultor i suposo que segurament no sóc la primera que ho diu però pel meu gust és molt bo.	Molt positiva Consultor

	(L) N'estem convençuts d'això. I la seva experiència d'aprendre amb materials didàctics multimèdia i textuais, com ha estat?	
05	(E6) Bé, ara aquest semestre millor perquè jo vaig començar a la UOC el semestre passat i al principi es va fer tot costa amunt, des de què t'ho combines amb la feina, amb família i amb tot i era la primera vegada que estudiava a distància al principi va ser una mica complicat, bé complicat tampoc però un s'ha d'adaptar. I sobretot trobar el temps però una vegada t'hi acostumes és fàcil i la veritat es que és molt agradable, el fet de poder consultar a l'hora que un vulgui i pugui doncs està molt bé.	Ensenyament virtual Avantatges ensenyament <i>online</i> .
	(L) Vostè que prefereix més els materials textuais o multimèdia?	
18	(E6) Jo prefereixo les dues coses. El paper me l'emporto, aquesta és l'avantatge que té, me'l puc emportar a qualsevol lloc i llavors el que faig, el que estic acostumada de tota la vida i utilitzo els multimèdia de reforç al paper. De fet el multimèdia m'ha anat molt bé els vídeos de exemples, i tot això va molt bé. És una cosa que el paper no té. Inclús a vegades utilitzo el recurs d'Internet quan hi ha vegades que no ho acabes de veure clar ni amb paper ni amb multimèdia.	Avantatges paper Avantatges multimèdia
	(L) Vostè un primer estudi el fa amb paper o no necessàriament?	
30	(E6) Prefereixo llegir-m'ho primer amb paper perquè jo sóc il·lustradora i treballo molta estona amb l'ordinador encara que no ho sembli. A l'estar tantes hores davant de la pantalla, a vegades necessito desconnectar de la pantalla per això m'estimo més el paper. Jo tinc la mania de subratllar, d'agafar el fluorescent i	Primera lectura. Material paper Avantatges paper

	<p>posar notes. Prefereixo el paper per fer una prèvia i després mirar-me el multimèdia i també consulto el fòrum per veure els dubtes que ha tingut la gent perquè sempre s'amplien coneixements.</p> <p>Jo sóc molt poc participativa i l'utilitzo per consultar, això sí que ho faig. Em sembla que tinc poc aportar. Hi ha gent que té més temps de mirar-s'ho i jo vaig sempre una mica més a última hora, ai que m'atrapa el tren.</p> <p>El que faig primer el paper i després em miro el multimèdia per complementar.</p>	<p>Material multimèdia per reforzar</p> <p>Actitud estudiant</p>
	(L) I per repassar algun contingut en concret, què utilitza el paper o el multimèdia?	
51	(E6) Ara per exemple que tinc la prova de validació el dissabte em miraré el multimèdia sí. El miraré per pantalla. Sí perquè el paper no pots ampliar res més. I en canvi al mirar-te el multimèdia t'has de connectar i aprofites per mirar si hi ha alguna cosa nova. El fet de connectar-me em fa sentir més part de la universitat, estar més en contacte amb la universitat.	<p>Repàs. Multimèdia</p> <p>Avantatges multimèdia</p>
	(L) Com ha dut a terme la lectura dels materials didàctics d'una manera seqüencial, és a dir, un apartat darrera l'altre o bé sense un ordre preestablert?	
60	(E6) De manera seqüencial, sempre. No puc saltar-me els temes.	Seqüencial
	(L) Què li han semblat les activitats voluntàries?	
62	(E6) Les trobo fantàstiques. Jo no les he pogut fer, de fet cap perquè vas molt just de temps em ceneixo només a fer només les obligatòries bàsicament però ho trobo fantàstic. La gent que les fa, el fet de fer-ho fan consultes de coses que	Activitats voluntàries

	<p>després quan tu ho fas pel teu compte t'hi trobes de vegades.</p> <p>Sorgeixen dubtes que quan després les fa , tu també t'hi trobes.</p>	
	(L) Vostè tot i no haver-les fet no les eliminaria.	
72	<p>(E6) No, no per res. Jo no les puc seguir perquè no tinc temps però si tingués més temps m'agradaria seguir-les. Jo crec que van molt bé. Moltes vegades et sembla que ho entens bé i quan ho poses a la pràctica es quan sorgeixen els dubtes.</p>	Activitats voluntàries
	(L) El fet de generar les seves pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge l'ajuda?	
78	<p>(E6) Moltíssim. A més jo havia estudiat ja uns quants anys enginyeria a la universitat i sóc de l'època dels famosos tests i és horrible ser avaluada a través de tests. Estic completament en contra del test com a forma d'examinació. Una de les coses que més em va agradar de la UOC és que sóc jo la quina he de raonar les coses. El fet de què tu hakis d'explicar-ho, va estupendo perquè és la millor manera d'aprendre-ho, per a poder-ho explicar has d'entendre-ho molt bé. Al haver-ho d'explicar a vegades trobes altres camins. En canvi, si he de memoritzar i realitzar un test no és el mateix. El fet d'haver de raonar les pecs, no sé a mi m'ha anat molt bé i penso que és una molt bona manera d'aprendre. Aquí el que he après no es una cosa que d'aquí a quatre dies no me'n recordaré sinó que ho he interioritzat, ja ho tinc adquirit.</p>	Pròpies explicacions
	(L) Li ha estat útil poder interactuar amb els materials didàctics i adoptar un rol més actiu en l'aprenentatge? O prefereix tenir una actitud	

	més passiva?	
98	(E6) Jo he tingut una actitud més passiva, perquè no tinc temps però quan veig les participacions en el fòrum penso que tinc que aportar-los-hi jo, mare meva! Si tingués molt temps participaria. No sé per exemple en assignatures com animació, jo tinc un màster en dibuixos animats i potser sí que podré aportar alguna cosa i ho faré segur. Però fins ara en les assignatures que he fet no m'he sentit gaire útil per aportar res en els fòrums. Jo al consultor l'admiro, el llegeixo però no escrit mai res.	Actitud passiva Participació Consultor
	(L) Jo em referia més a si amb el material didàctic si sent més còmoda interactuant amb el contingut o bé una lectura més passiva. En quina de les dos opcions se sent més còmoda?	
110	(E6) Ah, vale. Interactuant, si, si. A mi m'agrada anar descobrint, què més hi ha. Podríem fer un símil amb els contes infantils que vas obrint finestres.	Rol actiu
	(L) El troba més motivador, més amè l'estudi?	
114	(E6) Sí jo crec que sí. En el meu cas sí.	Estudi motivador, amè
	(L) Li ha estat útil trobar els elements multimèdia propers al text al que fan referència? ¿O prefereix que estiguin tots agrupats dins d'una carpeta?	
115	(E6) Jo com que sóc molt seqüencial m'ha anat molt bé que vagin seguits del text. Perquè sinó de l'altra manera tindria més tendència a perdre'm.	Text i elements multimèdia propers
	(L) En el material didàctic va trobar-se en alguns clips de vídeo que portava incorporada veu en <i>off</i> . ¿Prefereix visualitzar un clip de vídeo amb veu en <i>off</i> associada o bé llegir text que estigui	

	escrit en el peu del recurs?	
119	(E6) La veu, jo com que treballo amb els altaveus posats ja em va bé que hi hagi la veu en off. Així puc parar més atenció a la imatge perquè si tinc que està llegint i mirant la imatge alhora es com si mires les pel·lícules subtítulades.	Veus en off
	(L) L'ha ajudat trobar exemples elaborats i complets a l'inici de cada mòdul?	
125	(E6) Si i tant. Molt. M'ha estat molt útil per l'aprenentatge. Sembla una tonteria però en els últims temes hi havia uns vídeos on sortia el consultor gravant amb una càmera a mi em va anar de conya perquè les primeres gravacions que vaig fer em tremolava molt la càmera i després de veure'l no em tremolava ni la meitat la càmera. El fet veure-ho veus com s'agafa la càmera. Això per exemple em va anar molt bé. L'assignatura ja va de producció de vídeo i ho trobo normal que incorporeu contingut multimèdia.	Exemples elaborats Material multimèdia
	(L) Els materials didàctics multimèdia li han facilitat la resolució de la PEC i la pràctica respecte els materials textuais?	
139	(E6) No ho sé, de fet és que he utilitzat Internet per a desenvolupar les pecs. Hi ha coses que no n'acabes d'estar segur i vas a Internet per veure si pots clarificar-ho. Però si que és veritat que el multimèdia m'ha facilitat la resolució.	Material multimèdia
	(L) Ha canviat la seva manera d'aprendre amb materials didàctics que incorporen recursos multimèdia?	
145	(E6) Si, si totalment. El fet d'estudiar a la UOC el canvi va ser aquest. Conec molta gent que s'ha matriculat a la UOC i no s'ha adaptat al vostre	Materials multimèdia Aprenentatge virtual

	sistema. A mi em va perfecte.	
	(L) Quins aspectes creu que es podrien millorar?	
150	(E6) Què es podria millorar? Ostres... jo els he trobat molt complets i molt bé.	Valoració molt positiva

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E7

Estudiant que ha entregat totes les Teòriques i Pràctiques i ha fet poques activitats voluntàries

Línea	Transcripció	Notes
	(L) Què li ha semblat l'assignatura de Producció i edició de vídeo digital?	
01	(E7) Doncs m'ha agradat perquè he après molt sobre la producció i edició de vídeo, no en tenia ni idea. Havia agafat una càmera digital però no havia fet mai edició. Simplement l'utilitzava per gravar.	Positiva
	(L) Com ha estat l'experiència d'aprendre amb materials didàctics multimèdia i textuals?	
06	(E7) Jo en principi he utilitzat el material textual perquè més m'és fàcil de portar a sobre però la veritat es que el multimèdia també ajudat a resoldre alguns dubtes.	Material textual Material multimèdia
	(L) Vostè per una primera lectura, quin material didàctic utilitza?	
10	(E7) El material textual.	Primera lectura. Textual
	(L) I pel repàs del contingut, quin fa servir?	
11	(E7) Per resoldre alguns dubtes, si vull matissar més algun aspecte utilitzo el multimèdia. Per si em podia ajudar si havia algun exemple.	Repàs contingut Multimèdia

	(L) Quines desavantatges comporta l'ús de materials didàctics multimèdia?	
15	(E7) Més que res a l'hora portar, a l'hora d'anar amb metro, transport públic més molt més fàcil de portar el material textual que no pas el material multimèdia. També una altra desavantatge es que em cansa molt llegir davant de la pantalla, ho trobo molt monòton, se'm fa pesat.	Desavantatges material multimèdia
	(L) Com duu a terme la lectura dels materials didàctics? D'una manera seqüencial, un apartat darrera de l'altre o sense un ordre preestablert?	
22	(E7) En principi llegeixo de manera seqüencial a no sé que tingui alguna entrega i porti la lectura una mica endarrerida. Però en principi vaig llegint tema a tema però quan et retardes has d'anar a llegir el que realment t'interessa.	Seqüencial Sense un ordre pre-establert
	(L) Què li han semblat les activitats voluntàries?	
28	(E7) La veritat es que no n'he pogut fer cap.	Activitats voluntàries
	(L) Pensa que suposen massa càrrega lectiva? Les eliminaria? O considera que és important que hi siguin?	
30	(E7) Jo penso que està bé que hi siguin. Molts companys les han entregat en el fòrum però jo per la feina i a l'haver d'estar davant de l'ordinador tot el dia, quan arribo a casa la veritat és que no..., me les miro però no les faig.	Activitats voluntàries
	(L) L'ha ajudat el fet de generar les seves pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge?	
36	(E7) Home sí perquè sempre busques les teves pròpies paraules, la teva definició a l'hora d'entendre una cosa.	Pròpies explicacions
	(L) Li ha estat útil poder interactuar amb els	

	materials didàctics multimèdia i adoptar un rol més actiu en l'aprenentatge? O bé prefereix adoptar més un rol més passiu?	
39	(E7) És més útil ser actiu i anar mirant una cosa a l'altra, jo crec que és el que més o menys hem fet tots. La utilitat del multimèdia és anar ajudant-nos.	Rol actiu Avantatges multimèdia
	(L) Quin és el grau d'utilitat i eficàcia respecte al material utilitzat?	
43	(E7) Dedico més temps en el textual. Amb els materials multimèdia no dedico més temps però m'obliga estar davant de l'ordinador al lloc d'estudi. Amb el material paper me'n vaig al menjador, al metro i on sigui i pots anar llegint.	Avantatges textual Desavantatges multimèdia
	(L) Li ha estat útil trobar els elements multimèdia com ara clips de vídeo, simulacions i gràfics propers al text al qual fan referència?	
49	(E7) Crec que és important que estiguin junts que no pas separats en una carpeta. Quan es llegeix l'important és veure la definició juntament amb un exemple.	Text i elements multimèdia propers
	(L) En quan a la veu en <i>off</i> , prefereix visualitzar un clip de vídeo amb veu en <i>off</i> associada o bé llegir el text que estigui escrit en el peu del recurs?	
53	(E7) Jo apostaria per les dues opcions perquè jo sempre tinc el volum apagat i moltes vegades no l'encenc i si hagués veu moltes vegades no me n'assabentaria.	Veu en <i>off</i> Text escrit al peu del recurs
	(L) L'ha ajudat trobar exemples elaborats i complets a l'inici de cada mòdul?	
57	Si perquè els exemples sempre facilita entendre més bé el mòdul.	Exemples elaborats

	(L) Quin dels materials didàctics li ha facilitat més la resolució de la PEC i la pràctica?	
59	(E7) El multimèdia m'ha ajudat a resoldre alguns dubtes.	Material multimèdia
	(L) Si només hagués disposat del material textual per a resoldre la PEC i la Pràctica li hagués estat més complicat fer-les?	
61	(E7) Potser una mica però no molt. El contingut és el mateix però algunes coses potser m'hagués costat més entendre-ho.	Resolució PEC i Pràctica Material textual Material multimèdia
	(L) Ha canviat la seva manera d'aprendre amb materials didàctics que incorporen recursos multimèdia?	
64	(E7) Jo tinc la capacitat de quedar-me més amb les imatges i a l'haver exemples, vídeos, a mi particularment m'ajuda molt perquè tinc memòria més fotogràfica que no pas anar llegint i quedar-me amb el text.	Avantatges multimèdia
	(L) Què és el que més valora dels materials didàctics?	
70	(E7) Poder complementar el textual amb el multimèdia i disposar dels vídeos que a mi m'han ajudat molt.	Material textual + multimèdia
	(L) Quins aspectes creus que es podrien millorar?	
73	(E7) A mi el que em faltaria, més que un format multimèdia un forma més manejable, que pogués portar al telèfon mòbil per exemple. Que no hagi d'estar davant de l'ordinador llegint. Em passo tot el dia treballant de l'ordinador i després arribar a casa i tornar-m'hi a connectar, és una cosa que em cansa. Prefereixo agafar el paper, anar amb metro i llegint.	Format multimèdia per a dispositius mòbils. Desavantatges multimèdia Avantatges paper

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E8

Estudiant que ha entregat totes les Teòriques i Pràctiques i ha fet poques activitats voluntàries

Línea	Transcripció	Notes
	(L) Què li ha semblat l'assignatura de Producció i edició de vídeo digital?	
01	(E8) Molt bé, per a mi tot és nou, jo no havia tingut mai contacte amb això, mai no havia utilitzat una camera de vídeo, m'ha agradat i m'ha semblat interessant.	Molt positiu
	(L) Com ha estat la seva experiència d'aprendre amb materials didàctics multimèdia i textuals?	
05	(E8) Un dubte que tinc. Quan us referiu a materials didàctics multimèdia us referiu a aquests doncs últims temes en què es podien escollir o tot el que és amb web amb general?	
	(L) Quan parlem de materials multimèdia ens referim a aquells que incorporen elements multimèdia com ara clips de vídeo.	
10	(E8) D'acord, els dos últims temes que tenien els clips de vídeo incorporats.	
	(L) En el seu cas, els mòduls 1 i 2 eren textuals, els 3 i 4 incorporaven clips de vídeo i en el 5 i 6 podia escollir el format.	
12	(E8) Jo em vaig donar compte al 5 i al 6 que es podia escollir. Jo pensava que l'opció de textual i multimèdia sols la tenia en els mòduls 5 i 6. No sé si estic jo confós.	
	(L) Correcte, l'opció d'escollir només estava en aquests mòduls però en els mòduls 3 i 4 ja va trobar-se recursos multimèdia en els materials didàctics.	

16	(E8) Doncs potser, en aquest moment no ho recordo clar però potser sí.	
	(L) Amb quin material ha estudiat els mòduls 5 i 6?	
18	(E8) Amb multimèdia, sí.	Material multimèdia
	(L) Què li ha aportat els materials multimèdia respecte els textuals?	
19	(E8) És més interessant el multimèdia perquè és tot molt més gràfic, primer llegeixes la teoria i després amb els vídeos pots veure l'explicació pràctica. Tot és gràfic i més fàcil d'entendre-ho tot.	Avantatges multimèdia
	(L) Quina desavantatge li troba als materials multimèdia?	
24	(E8) Desavantatge però per a mi no es que sigui una desavantatge es que l'estudi s'ha de fer a través de l'ordinador i potser que algun dia te'n vagis fora i sigui més difícil poder estudiar. Però per a mi concretament això no ha estat cap desavantatge.	Desavantatge multimèdia
	(L) En el cas de què pogués escollir, quin dels dos prefereix, el material textual o el multimèdia?	
30	(E8) Jo el multimèdia segur.	Material multimèdia
	(L) Com duu a terme la lectura dels materials didàctics? D'una manera seqüencial un apartat darrera de l'altre o bé sense un ordre preestablert?	
31	(E8) Jo ho faig de manera seqüencial, seguint l'ordre que marquen els materials. Si sempre ho he fet així.	Seqüencial
	(L) Què li han semblat les activitats voluntàries?	

	Li han estat d'ajuda?	
34	<p>(E8) Jo crec que són interessants, tot el que sigui fer activitats i pràctiques tot ajuda al procés d'aprenentatge però no hi ha prou temps per a fer-ho tot, jo no les he fet totes, n'he fet algunes. Me les he llegides, he mirat les quines han fet els companys, però és positiu que es presentin aquestes activitats perquè tot ajuda, és clar.</p> <p>No les eliminaria perquè són voluntàries, segur que ajuden, no hi veig cap desavantatge per a què hi siguin.</p>	Activitats voluntàries
	(L) L'ha ajudat generar les seves pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge?	
45	<p>(E8) Jo crec que tot el que sigui fer activitats reforcen els temes, els continguts que estàs estudiant, fas més teu el contingut, assimiles millor i és positiu sí.</p>	Pròpies explicacions
	(L) Li ha estat útil poder interactuar amb els materials didàctics i adoptar un rol més actiu en l'aprenentatge?	
49	<p>(E8) Sí jo penso que és positiu, tenir la sensació que tu controles un poc, que està en les teves mans, és una sensació bona. Hi han hagut varies vegades que he tornat a veure els clips i fixar-me millor amb els detalls.</p> <p>Però una cosa hi havia vegades que el clip vídeo era més gran que la pantalla i en les vegades havies de passar el ratolí perquè hi havien algunes consideracions allà anaves una mica perdut.</p>	<p>Rol actiu</p> <p>Mida clip de vídeo</p>
	<p>(L) D'acord, prenc nota i ho millorarem per a futures edicions.</p> <p>L'ha ajudat trobar els elements multimèdia com ara clips de vídeo, simulacions o gràfics propers</p>	

	al text al qual fan referència? O preferiria que estiguessin tots agrupats en una carpeta?	
60	(E8) Em sembla bé de la manera que està. És fàcil de trobar. Jo crec que és millor així. És el que tens recent llegit i el que veus en el moment i complementa molt bé una cosa a l'altra.	Text i elements multimèdia propers
	(L) En quan a la veu en off, prefereix visualitzar un clip de vídeo amb veu en off associada o bé llegir el text que estigui escrit en el peu del recurs?	
65	(E8) A mi m'agrada més la veu en off, és la situació ideal a no sé que la veu en off sigui molt llarga llavors donar la veu en off i combinar-ho amb el text perquè pugui llegir-lo i assimilar-ho millor.	Veu en off Veu en off + Text escrit
	(L) L'ha ajudat trobar exemples elaborats i complets a l'inici de cada mòdul?	
70	(E8) Si és interessant també trobar una referència, una primera visió del que vas a veure en aquell tema i ajuda a situar-te per a on va aquell tema.	Exemples elaborats
	(L) Els materials didàctics multimèdia li han facilitat la resolució de la PEC i la Pràctica respecte dels materials textuais?	
74	(E8) Jo crec que sí, tal i com et comentava abans són més gràfics, pots tenir una assimilació més clara dels continguts.	Resolució PEC i Pràctica Materials multimèdia
	(L) Ha canviat la seva manera d'aprendre amb materials didàctics que incorporen recursos multimèdia?	
77	(E8) Jo crec que és més o menys el mateix però més efectiu.	Efectivitat multimèdia
	(L) Li dedica més temps a l'estudi amb materials	

	didàctics multimèdia respecte el textual?	
79	(E8) Potser una mica més perquè si vols veure els clips de vídeo però es algo que no canvia substancialment. A vegades poden tardar una mica a carregar-se però no res significatiu. Però volem que tot sigui immediat. Som una mica impacients.	Temps d'estudi Descàrrega vídeos
	(L) Què és el que més valora dels materials didàctics?	
85	(E8) Doncs això que t'he comentat. Que tot és molt més gràfic i més fàcil d'entendre perquè sols amb els textuals tu tens que imaginar el que s'està explicant i amb els materials multimèdia és molt més fàcil de captar el concepte.	Avantatges multimèdia Desavantatges textual
	(L) Quins aspectes creu que es podrien millorar?	
91	Potser més exemples per exemple i millorar la mida d'algun dels clips de vídeo.	Més exemples Mida dels clips de vídeo

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E9

Estudiant que ha entregat totes les Teòriques i Pràctiques i ha fet algunes activitats voluntàries

Línea	Transcripció	Notes
	(L) Què t'ha semblat l'assignatura de Producció i edició de vídeo digital?	
01	(E9) Molt interessant, ha estat molt entretinguda, he après molt i sobretot és molt creativa.	Molt positiva
	(L) Com ha estat l'experiència d'aprendre amb materials didàctics multimèdia i textuals? ¿Quin dels dos has utilitzat més?	

04	(E9) En el meu cas he utilitzat més els multimèdia perquè els trobo més fàcils, les explicacions i exemples ajuden molt per aprendre els continguts. Però els materials textuais també perquè me'ls puc endur i això ho trobo molt pràctic. La part impresa me la puc llegir pel camí. A l'hora que dispo de d'ordinador utilitzo els multimèdia.	Materials multimèdia Materials textuais
	(L) Quines avantatges creus que aporten els materials didàctics multimèdia respecte dels materials textuais?	
12	(E9) Les exemplificacions, els exemples, es com si estiguessis a classe, s'expliquen més bé, ho comprens millor.	Avantatges materials multimèdia
	(L) I les desavantatges?	
15	(E9) Algunes vegades triguen massa a carregar-se i que necessites l'ordinador per poder-los veure.	Desavantatges materials multimèdia
	(L) Com duu a terme la lectura dels materials didàctics? De manera seqüencial, un apartat darrera l'altre o sense un ordre preestablert?	
18	(E9) De manera seqüencial. Segueixo l'ordre que proposa a l'hora de llegir.	Seqüencial
	(L) Què li han semblat les activitats optatives? Li han estat d'ajuda?	
20	(E9) Les quines vaig realitzar molt bé perquè el professor a més s'explica molt bé, et corregeix,... i les quines no pots fer els companys les fan i et poden servir d'exemple.	Activitats voluntàries
	(L) Creus que suposen massa càrrega?	
25	(E9) Sí que és càrrega però aprens més. No sé, càrrega no perquè tampoc no són obligatòries. Penso que són necessàries fer-les per aprendre.	Càrrega lectiva activitats voluntàries

	(L) Per tant, no les eliminaria? Creu que són important que hi siguin?	
29	(E9) Sí són importants que hi siguin.	Activitats voluntàries
	(L) L'ha ajudat generar les seves pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge?	
30	(E9) Si perquè sinó generes les teves pròpies explicacions es com si no haguessis après.	Pròpies explicacions
	(L) T'ha estat útil poder interactuar amb els materials didàctics i adoptar un rol més actiu en l'aprenentatge? O bé prefereix adoptar un rol més passiu?	
33	(E9) Jo prefereixo interactuar, és més útil. Encara que estiguis una estona més llegint assimiles millor els continguts.	Rol actiu
	(L) El grau de dedicació és superior amb els materials didàctics multimèdia que amb els textuais?	
36	(E9) Amb els multimèdia estàs una estona escoltant un vídeo però no ho sé. És més temps però també se't queda millor.	Grau dedicació estudi multimèdia
	(L) T'ha estat útil trobar elements multimèdia com clips de vídeo, simulacions i gràfics propers al text al qual fan referència?	
39	(E9) Es millor que vagin apareixen a mesura que vas llegint i que no hagi d'anar-los a buscar. Es còmode trobar l'exemple allà.	Text i elements multimèdia propers
	(L) En quan a la veu en <i>off</i> , prefereix visualitzar un clip de vídeo amb veu en <i>off</i> o bé llegir el text que estigui escrit en el peu del recurs?	
43	(E9) Les dues coses millor. Però si hagués d'escollir la veu en <i>off</i> .	Veu en <i>off</i> Veu en <i>off</i> + text escrit en el

		peu del recurs
	(L) L'ha ajudat trobar exemples elaborats i complets a l'inici de cada mòdul? Creu que és útil per l'aprenentatge?	
45	(E9) Si és útil, ve a ser una introducció al que llegiràs a continuació, si és útil.	Exemples elaborats
	(L) Els materials didàctics multimèdia t'han facilitat la resolució de la PEC i la pràctica respecte els materials textuais?	
47	(E9) Penso que els dos materials han estat útils. Qualsevol dels dos estaria bé però a mi els multimèdia m'han agradat més.	Resolució PEC i Pràctica Material multimèdia i textual
	(L) Quin dos prefereix per l'aprenentatge?	
50	(E9) Els multimèdia.	Material multimèdia
	(L) Creus que ha canviat la teva manera d'aprendre amb materials didàctics que incorporen recursos multimèdia?	
51	(E9) És més fàcil per a comprendre-ho, si és possible que m'hagi canviat la manera d'aprendre. Els multimèdia faciliten l'aprenentatge.	Manera aprendre amb materials multimèdia
	(L) Què és el que més valora dels materials didàctics?	
55	(E9) Doncs que els materials multimèdia són més fàcil d'utilitzar.	Avantatges materials multimèdia
	(L) Quins aspectes creus que es podrien millorar?	
57	(E9) En els primers mòduls no hi havia exemples, doncs incorporar-ne més. Suposo que això, més exemples. Si em donessin a escollir posaria més recursos multimèdia. Estic molt satisfeta, aquesta assignatura m'ha	Més exemples Més recursos multimèdia

	agradat molt. El multimèdia és el futur. En alguns casos és possible afegir-ne més i en altres casos no tant. No és fàcil produir multimèdia. Val a dir que són molt fàcils de llegir. Tot ha estat fàcil, la veritat es que jo pensava que seria més difícil perquè també és la primera assignatura que em matriculo i haver-la de fer a l'ordinador.	Valoració molt positiva
--	--	-------------------------

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E10

Estudiant que ha entregat totes les Teòriques i Pràctiques i han fet algunes activitats voluntàries

Línea	Transcripció	Notes
	(L) Què li ha semblat l'assignatura de Producció i edició de vídeo digital?	
01	(E10) La veritat es que m'ha sorprès molt perquè no esperava que em resultés tant fàcil. Estava una mica espantada al principi perquè no havia tocat mai una càmera de vídeo i m'ha sorprès perquè he trobat molta facilitat en fer totes les coses. El consultor en té bona part de culpa, la veritat es que ha facilitat molt la feina i els materials molt bé, sobretot el multimèdia. Vam començar amb el textual i al canviar amb multimèdia em van sorprendre perquè m'ha ajudat molt a veure les coses amb exemples, m'ha resultat més fàcil.	Valoració molt positiva Consultor Materials didàctics Materials didàctics multimèdia
	(L) Quin dels dos materials prefereix pel seu aprenentatge, el textual o el multimèdia?	
14	(E10) El multimèdia, en el cas dels mòduls 5 i 6 he utilitzat únicament el multimèdia. La meua intenció era fer-los servir tots dos però al veure com funcionava el multimèdia vaig deixar l'altre de banda.	Material multimèdia Material textual

	(L) Segons la seva experiència, quines avantatges li han aportat els materials didàctics multimèdia respecte dels materials textuais? I quines desavantatges?	
19	(E10) El multimèdia facilita la comprensió. No hi veig cap desavantatge en els materials multimèdia.	Avantatges i desavantatges multimèdia
	(L) Com ha dut a terme la lectura dels materials didàctics? D'una manera seqüencial, és a dir, un apartat darrera de l'altre o bé sense un orde preestablert?.	
22	(E10) Seqüencial.	Seqüencial
	(L) Què li han semblat les activitats presentades en els materials didàctics? Li han estat d'ajuda? Suposen massa càrrega? Les eliminaria?	
23	(E10) La veritat es que n'he pogut fer poques per falta de temps però les trobava força interessants. N'he fet un parell però degut a l'acumulació de feina no les he pogut fer totes. Trobo que està bé que sigui opcional, que hi siguin i si tu tens temps de fer-les perquè hi han alumnes que les han fet totes i només mirant el que van fer els altres companys és interessant. Que m'agradi, que és molta feina però està bé que hi siguin. No les eliminaria. Que siguin opcionals, l'alumne que té temps les fa, jo per exemple me les he mirat totes i m'ha agradat veure les diferents opcions però no les he pogut fer.	Activitats voluntàries
	(L) L'ha ajudat generar les seves pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge?	
39	(E10) Si es el que deia abans el que m'ajuda es veure el treball dels altres companys perquè si tu no has pogut fer si que en treus profit.	Pròpies explicacions

	(L) Li ha estat útil poder interactuar amb els materials didàctics i adoptar un rol més actiu en l'aprenentatge? Quin és el grau d'utilitat i eficàcia respecte al temps dedicat?	
43	(E10) Si, si, si. No he dedicat més temps en el material multimèdia que en textual. Si fa o no fa crec que el mateix.	Rol més actiu Temps de dedicació multimèdia i textual
	(L) Li ha estat útil trobar els elements multimèdia com clips de vídeo, simulacions i gràfics propers al text al qual fan referència? O prefereix que estiguin tots agrupats en una carpeta?	
46	(E10) Si molt millor que estiguessin junts que si estiguessin separats perquè el fet d'anar-ho a buscar a una carpeta et despista una mica del que estàs fent. En el meu cas ho faig de manera seqüencial no sé l'altra gent. A m'agrada que estigui així.	Text i elements multimèdia propers Seqüencial
	(L) En quan a la veu en off, prefereix visualitzar un clip de vídeo amb veu en off associada o bé llegir el text que estigui escrit en el peu del recurs?	
52	(E10) Molt millor que les quines hi havia text explicatiu. Hi havia algunes que veies el vídeo i havies de clicar per veure les explicacions, per mi molt millor, m'és molt més fàcil sentir-ho.	Veu en off
	(L) Li ajudat trobat exemples elaborats i complets a l'inici de cada mòdul? Penses que és útil per l'aprenentatge?	
57	(E10) A mi em serveix molt més veure l'exemple que llegir-lo. <i>Una imagen val más que mil palabras.</i>	Exemples elaborats
	(L) Els materials didàctics multimèdia li han facilitat la resolució de la PEC i la pràctica respecte als materials textuais?	

60	<p>(E10) La veritat que es per resoldre la PEC no he consultat el material multimèdia, només el text i no les visualitzacions dels vídeos. I en la pràctica igual. Com a recordatori només que llegeixis allò que ja has vist ja és suficient.</p> <p>Per estudiar utilitzo el material multimèdia i com a recordatori només mirant el textual</p>	<p>Resolució PEC i Pràctica</p> <p>Estudi. Material multimèdia</p> <p>Repàs. Material textual</p>
	(L) Ha canviat a la seva manera d'aprendre amb materials didàctics que incorporen recursos multimèdia?	
68	(E10) Si trobo que és molt més divertit, agrait.	Manera d'estudiar
	(L) Què valors més dels materials didàctics?	
70	<p>(E10) M'agrada molt. A veure si m'explico, només llegit a vegades es fa una mica feixuc, avorrit, quan portes molta estona has de desconnectar un moment i tornar-t'hi a posar i amb els materials multimèdia és més entretingut. No tens tan la sensació que estàs estudiant.</p>	<p>Valoració positiva</p> <p>Desavantatges textual</p> <p>Avantatges multimèdia</p>
	(L) Quins aspectes creu que es poden millorar?	
77	<p>(E10) Cap, a mi sincerament m'han semblat molt bé, aquests dos últims mòduls els he disfrutat molt. No tinc res més a afegir. Es descarrega bé, es sentia bé,...</p> <p>Estic molt contenta.</p>	<p>Valoració materials multimèdia</p> <p>Avantatges multimèdia</p> <p>Valoració molt positiva</p>

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E11

Estudiant que ha entregat totes les Teòriques i Pràctiques i ha fet algunes activitats voluntàries

Línea	Transcripció	Notes
	(L) ¿Qué te ha parecido la asignatura de Producción y edición de vídeo digital?	
01	(E11) La verdad es que a mí me ha encantado personalmente, tenía un poco de experiencia con el tema de vídeo y la verdad es que me ha reforzado cosas de los pocos conocimientos que tenía y luego por otra parte he podido desarrollar una nueva metodología porque al empezar desde cero en esta asignatura pues he podido ver otra manera de trabajar, vamos que estoy encantada con la asignatura.	Valoració molt positiva Nova metodologia
	(L) ¿Cómo ha sido la experiencia de aprender con materiales didácticos multimedia y textuales?	
11	(E11) Pues muy completa, la verdad. Me esperaba solo la parte textual y fue una sorpresa muy agradable porque se está sumando esta asignatura a las nuevas tendencias de la didáctica multimedia, o sea, una sorpresa muy agradable. Me gusto mucho compaginar la metodología tradicional con la tecnología multimedia.	Materials textuais Materials multimèdia
	(L) ¿Cuál de los dos prefieres para tu aprendizaje?	
19	(E11) Pues no te podría decir la verdad por qué ha dependido más de la situación donde me encontraba a la hora de tener ese poquito tiempo que le puedes dedicar a las asignaturas y a veces estabas en una cafetería y la verdad es que la parte textual se me hacía bastante imprescindible. Tengo un dispositivo móvil, un <i>iPhone</i> pero no consigo entrar en la UOC, o sea, que no podría acceder a ese material. Entonces a veces se me hizo muy necesario la parte textual y lo llevo en la carpeta de toda la vida pero	Situació Avantatges textual Avantatges multimèdia

	siempre que he podido y he estado conectada a la red pues la verdad es que he utilizado sobretodo el tema de los vídeos, alguna didáctica que tenías particular para un aprendizaje en concreto de Premiere y siempre que he podido he utilizado la parte multimedia.	
	(L) ¿Cuál de los dos te parece más motivador, ameno y facilitador para tu aprendizaje?	
39	(E11) Siempre más motivador es la parte multimedia. Todo lo que sea un vídeo, animaciones gráficas es una parte que me parece muy motivadora.	Material multimèdia Avantatges
	(L) ¿Para una primera lectura qué tipo de material didáctico utilizas?	
43	(E11) He usado preferentemente la parte textual como primera lectura, andaba con la carpeta por todos lados y luego para reforzar sí que he encontrado algunos vídeos que en la parte textual no venían. Pues sí que me repase, me fui reforzando a la parte multimedia y a los ejercicios y me fue totalmente imprescindible dado que los ejercicios tan solo están en la parte multimedia, allí es donde le encontré todavía más utilidad.	Primera lectura. Material textual Reforç. Material multimèdia Activitats
	(L) ¿Qué ventajas te han aportado los materiales didácticos multimedia respecto a los materiales textuales?	
54	(E11) Un apoyo de aprendizaje, poder ver claramente no sé desde una ejecución de una acción de un programa... es muy más fácil de seguir. Será por lo que vale más una imagen que mil palabras. Hombre también estamos estudiando Graduado Multimedia. Yo le veo al e-learning una salida estupenda, no cerrarse a solo lo textual. Y más que en la red está llena de videotutoriales y uno	Avantatges multimèdia

	empieza aquí y pensé ui esto se está quedando un poquito atrás. A mí por eso te digo que fue una gran alegría porque podemos ver estas pequeñas interacciones.	
	(L) ¿Y qué desventajas?	
68	(E11) A parte de la localización, no he probado con todos los navegadores pero supongo que estará perfectamente compatibilizado y a lo mejor un tema de accesibilidad que no sé si se ha tratado.	Desavantatges multimèdia
	(L) El tema de accesibilidad no se ha tratado. Es un aspecto que tenemos presente pero no lo hemos abordado para la creación de estos materiales.	
73	(E11) Sería a lo mejor el único punto pero y o personalmente no tengo problemas de visibilidad y nada.	Accessibilitat
	(L) Pero es cierto que es un punto importante a tener en cuenta. ¿Cómo ha llevado a cabo la lectura de los materiales didácticos? De manera secuencial, un apartado detrás de otro o bien sin un orden preestablecido.	
76	(E11) Un orden establecido completamente. Totalmente por el orden en que me lo disteis así lo fui leyendo.	Seqüencial
	(L) ¿Qué le han parecido las actividades presentadas en los materiales didácticos?	
79	(E11) Yo soy una forofa de este tipo de actividades. Me encantó poder compartir con los compañeros dudas. Es la única manera en que sigas día a día pendiente de la asignatura. Es la manera al hacer muchas actividades se ponen en práctica los conocimientos.	Activitats voluntàries

	(L) ¿Te han sido de ayuda para afianzar los conocimientos?	
86	(E11) Hombre y tanto.	Activitats voluntàries
	(L) ¿Cree que suponen demasiada carga?	
87	(E11) No, entiendo que al final se acumuló un poco. Lo único, me pareció a mí al final hacer algunos ejercicios en uno de solo. Se nos pedía un ejercicio de tratamiento, jugar un poco con un reflector y por otra parte una entrevista y también un montaje de una entrevista con voz en off y por ejemplo en esa actividad intenté jugar con todo en una sola. Porque la verdad estar pensado 15 segundos o 30 segundos por cada actividad puede ser un poco caótico. Me parece bien esta posibilidad de poder abrirlo, que se puedan hacer todas a la vez.	Càrrega activitats voluntàries
	(L) Exacto poder un mismo clip de vídeo tratar varios aspectos.	
100	Justo, es una opción y el consultor no tuvo ningún problema.	Activitats voluntàries
	(L) Además al ser voluntarias cualquier cosa es muy bien recibida. Las actividades voluntarias vienen a ser una ayuda para vosotros. Sin duda es una carga muy superior por el consultor. Pero creemos es que una forma de reforzar los contenidos.	
102	(E11) Por ejemplo yo en mi vida se me ocurrió hacer un travelling y a mi esa actividad me apetecía y me tuve que buscar la vida. En circunstancias normales no vas buscando estas situaciones.	Activitats voluntàries
	(L) Es la excusa perfecta para probar depende de qué cosas y que seguro que si no probarías.	

107	(E11) Es verdad.	Activitats voluntàries
	(L) ¿Te ha ayudado generar tus propias explicaciones durante el proceso de aprendizaje, concretamente en las actividades optativas?	
108	(E11) Si claro, cada vez que tienes que pensar en cómo explico esto pues a veces tienes que buscar apoyo en los apuntes. Ahí es donde refuerzas otra vez más.	Pròpies explicacions
	(L) ¿Te ha sido útil poder interactuar con los materiales didácticos y adoptar un rol activo en el aprendizaje? ¿O bien prefieres adoptar una actitud más pasiva?	
112	(E11) Evidentemente más activa, una actitud de interacción total. A parte la asignatura lo pide, más que leer la teoría. Yo por ejemplo estudié teoría del cine en la carrera de Historia pero hasta que no coges una cámara, es super necesario.	Rol actiu
	(L) ¿Piensas que dedicas más tiempo cuando estudias con materiales multimedia que con materiales textuales?	
118	(E11) Pues no sabría decirte. Yo pienso que no. Que es mucho más rápido. Bueno sí se decirte no es lo mismo seguir un tutorial en texto que das mil vueltas... Si, si, si. Sin duda el multimedia corre muchísimo aunque tengas que ir atrás, es mucho más sencillo.	Temps de dedicació estudi multimèdia
	(L) ¿Te ha sido útil encontrar los elementos multimedia como clips de vídeo, simulaciones o gráficos cercanos al texto al cual hace referencia?	
125	(E11) Si, si, no he encontrado ninguna dificultad.	Text proper als elements multimedia

	(L) ¿O prefieres que estén todos agrupados en una carpeta?	
127	(E11) Yo prefiero tal y como está. Yo lo he encontrado perfecto.	Text proper als elements multimedia
	(L) En cuanto a la voz en off, ¿prefieres visualizar un clip de vídeo con voz en off asociada o bien leer el texto que esté escrito en el pie del recurso?	
129	(E11) Mejor la voz en off, yo personalmente, creo que prestas más atención. Creo que el ser humano es muy auditivo, muy visual. Yo prefiero esta opción, la de la voz en off.	Veú en off
	(L) ¿Te ha ayudado encontrar ejemplos elaborados y completos al inicio de cada módulo?	
134	(E11) Pues sí, la verdad es que sí. Si por qué siempre te ejemplifica mucho el tema que vas a tratar.	Exemples elaborats
	(L) ¿Los materiales didácticos multimedia te han facilitado la resolución de la PEC y la práctica respecto a los materiales textuales?	
137	(E11) Si, si la verdad es que sí. Si sobretodo la parte del tratamiento del programa de Premiere que eso se hace fundamental. Me ha ayudado muchísimo, no solamente a nivel técnico sino incluso de darte ideas, vas viendo ejemplos. Copias. Todo lo que ves copias. Mientras estás aprendiendo es fundamental.	Resolució PEC i Pràctica Material multimèdia
	(L) ¿Ha cambiado tu modo aprender con materiales didácticos que incorporan recursos multimedia?	
145	(E11) Pues sí, la verdad es que desde hace un tiempo vengo utilizando esta modalidad, en distintas páginas web sobretodo videotutoriales	Manera d'aprendre amb material multimèdia

	para manejo de programas. Si me ha cambiado bastante. Es lo que te pide el cuerpo. No es lo mismo leer un libro, conlleva un poco más de dificultad.	Desavantatges textual
	(L) ¿Qué valoras más de los materiales didácticos?	
152	(E11) Valoro sobretodo que es inabarcable, que está muy abierto. De la misma manera que puedes ver una animación, puedes ver un videotutorial. Que es un aprendizaje no cerrado, de repente quieres explicar exactamente donde está una pantalla y tienes muchas maneras de hacerlo. Pues hacer un videotutorial o puedes poner un pequeño gráfico en flash, interactuar con el usuario. Es decir, que no es una cosa cerrada y al hacer multimedia. El diseñador multimedia tiene una infinidad de posibilidades y piensa como lo hago por explicar esto, pues de mil maneras. Des del un test de seguimiento, como son esas capturas de pantalla, sin tocar el programa vas haciendo pequeñas prácticas en una simulación. Según se le haya ocurrido a quien diseña el material puede ser una u otra. Ha sido una experiencia didáctica novedosísima la verdad.	Avantatges materials multimèdia
	(L) Estamos trabajando en este sentido, mejorar la calidad de los materiales didácticos. Nosotros creemos que la multimedia tiene un potencial altísimo en educación pero queremos testarlo con los estudiantes.	
173	(E11) Es cierto que hay gente que le cuesta mucho ponerse delante de la pantalla porqué al final el texto es imprescindible. Sin texto sería una locura, debe haber. A veces la pantalla dificulta un poco. Yo estoy en la UOC estudiando Ingeniería Informática y ni punto de comparación. Esto es	Material multimèdia Material textual Experiència d'aprenentatge

	<p>todo un lujo. No tiene nada que ver. Lo otro es un papel y te buscas la vida y luego tiene unas prácticas, no tiene nada que ver. No hay esa sensación de apoyo didáctico. De verdad, al margen del tutor. Algo donde yo pueda experimentar, pueda ver. Pues eso la ventaja que le veo yo.</p>	
	<p>(L) ¿De qué asignaturas estabas matriculada este semestre?</p>	
187	<p>(E11) De vídeo y Gráficos 3D. En Gráficos 3D no me he encontrado un sistema tan evolucionado como en Vídeo. Me he encontrado texto y es dificultísimo y muy costoso de seguir, aunque habiendo ejemplos. Se ha puesto fotos y todo pero no. Es complicado.</p>	<p>Materials Gràfics 2</p>
	<p>(L) La asignatura de Vídeo a nivel didáctico está muy trabajada. Probablemente me atrevería a decir que es la asignatura que está más desarrollada a este nivel. Nuestra intención es ir expandiéndolas en el resto de asignaturas, en función, de nuestras posibilidades.</p>	
194	<p>(E11) Por ejemplo cuando hablamos del manejo de un programa ahí lo veo casi fundamental. Es muy más fácil perderte en un texto aunque te pongan algunas fotitos que en un pequeño videotutorial.</p>	<p>Avantatges multimèdia</p>
	<p>(L) ¿Qué aspectos crees que se pueden mejorar?</p>	
199	<p>(E11) Voy a ser un poco surrealista, yo le pediría al tutor que nos hubiera introducido con un videotutorial. Los materiales están super bien elaborados pero son como muy impersonales y me hubiera gustado contar con algún pequeño videotutorial personalizado de alguien, de algún profesor por aquello de oír la voz, fíjate, no sé por aquello de recuperar el rol tradicional, no se por aquello de oír la voz, no digo el tutor, a lo</p>	<p>Vídeotutorial Valoració materials didàctics Personalitzar l'aprenentatge</p>

	mejor el consultor o quien sea.	
	(L) Entiendo... personalizar un poco el proceso de aprendizaje.	
210	(E11) Exacto, personalizar un poco, si que es cierto que el material hay voz en off.	Personalitzar l'aprenentatge
	(L) No sé si te fijaste que hay un clip de vídeo donde Jordi aparece mostrando el manejo de la cámara.	
212	(E11) Yo no lo vi a Jordi pero el manejo de la cámara si lo vi.	
	(L) Justamente lo hicimos con esta intención, acercar el consultor con el estudiante.	
214	(E11) Pues justo eso es un poco la idea. Así no mejoraría nada si ya lo habías contemplado.	
	(L) De todas formas tomo nota de la sugerencia. A lo mejor la presentación del consultor del aula en vez de ser textual que se presente con un clip de vídeo.	
217	(E11) Sería una buena idea presentarse con un videotutorial un poco más personalizado... Y mejoras todas las que nos vaya dando la tecnología. Esta asignatura me ha ayudado muchísimo y la he visto perfectamente al día. No me he encontrado decepcionada para nada.	Videotutorial Valoració molt positiva

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E12

Estudiants que ha entregat totes les PECs i Pràctiques i ha fet moltes activitats voluntàries

Línea	Transcripció	Notes
	(L) El que més m'interessa és conèixer la seva experiència de primera mà i saber que li ha semblat l'assignatura de Producció i edició de vídeo digital.	
01	<p>(E12) L'assignatura molt bé, jo ja havia tocat alguna cosa d'edició de vídeo però a nivell d'aficionat. El fet de cursar l'assignatura a mi m'ha suposat un canvi. M'imagino com a la resta de companys. Quan portava un mes de l'assignatura ja les coses les veia d'una altra manera, és a dir, les pel·lícules, tot el que és imatge ja ho veies d'una altra manera. Molt bé, jo m'ho he passat molt bé, he disfrutat molt i perfecte, no?</p> <p>En quan a les activitats he fet tot el que pogut i al final se va acumular la feina... Al final de l'assignatura la gent va desapareixent del mapa. Els últims dies, les últimes setmanes en els fòrums hi ha menys activitat.</p>	<p>Valoració molt positiva</p> <p>Activitats voluntàries i participació en el fòrum</p>
	(L) Correcte, hi ha menys activitat, la gent dedica tot el temps que té disponible a fer les pràctiques obligatòries.	
18	<p>(E12) En les últimes activitats veus que no arribes... També en la pràctica s'havia de fer hi ha coses que ja es contemplaven de les activitats voluntàries, doncs vaig pensar no les faig i les aplico a la pràctica. Clar ja no ho fas perquè és duplicar la feina. I a l'anar tant atafegat...</p> <p>Aquest semestre m'he matriculat de quatre assignatures i la veritat es que he anat 'del cul'. M'hi he dedicat a tope però tot i així he anat de bòlid.</p>	<p>Activitats voluntàries</p> <p>Càrrega lectiva</p>
	(L) L'avaluació continua requereix de molt temps i dedicació.	

<p>29</p>	<p>(E12) A mi el que m'ha agradat molt és la part pràctica. Has de fer molta pràctica. No sé per exemple agafar la càmera i anar gravar fora el que sigui. Això està molt bé perquè vas agafant experiència a diferència de d'altres carreres. Jo havia estudiat enginyeria tèxtil a Terrassa i la veritat es que no té res a veure el sistema d'aprenentatge, amb el jo coneixia. Aquest és molt millor. Clar començant pels ordinadors. Tot ha canviat molt.</p>	<p>Vessant pràctica</p>
	<p>(L) Com ha sigut l'experiència d'aprendre amb materials didàctics multimèdia i textuals?</p>	
<p>40</p>	<p>(E12) Molt bé, molt bona, a mi dels dos sistemes, del multimèdia i textual, evidentment que em quedo amb el multimèdia, està claríssim. I més una assignatura com aquesta, crec que és essencial. T'ajuda molt més. De fet és més farragós haver de llegit que no pas si t'ho presenten amb vídeos, animacions o amb el que sigui. Això per descomptat.</p>	<p>Material multimèdia Material textual</p>
	<p>(L) En el cas dels mòduls 5 i 6, quin dels dos ha utilitzat pel seu aprenentatge?</p>	
<p>49</p>	<p>(E12) Al principi ho vaig voler provar i vaig començar amb el textual i vaig fer els primers apartats del mòdul 5 i després el vaig fer amb el multimèdia i vaig pensar escolta això del textual deixem-ho perquè l'altre té exemples. Per mi no té volta de full. L'única cosa es que el textual si se'n va la corrent l'has de tenir però jo em refereixo al textual textual, al material amb suport escrit perquè si en un moment donat se'n va la llum com a mínim poder tirar d'ell. Existir crec que ha d'existir. Aquest seria el motiu perquè tot ho he fet amb multimèdia. Potser semblarà una tonteria però aquest dissabte a les proves de validació, tot era tipo test fins quan vaig arribar a l'última pregunta que s'havia</p>	<p>Material multimèdia versus textual Avantatges textual</p>

	<p>d'escriure a mà i la feinada que vaig tenir perquè he perdut el costum d'escriure a mà. Estàs tant acostumat a fer-ho amb ordinador.</p> <p>Un altre tema que et volia comentar. El tema d'aprenentatge és nou per mi però ja havia fet coses. Per Internet ja havia estudiat tutorials i més o menys el sistema és semblant.</p> <p>I el que he fet, les explicacions amb vídeo o les animacions a mi encara em va molt més bé.</p>	Avantatges multimèdia
	(L) Com duu a terme la lectura dels materials didàctics? De manera seqüencial, és a dir, un apartat darrera l'altre, o sense un ordre pre-establert.	
77	(E12) De manera seqüencial. Crec que és per lògica, tot és el que tema d'aprenentatge ha de ser així. El que passa que una vegada ho has fet, quan fem les pràctiques i has repassar algun contingut vaig directament a l'apartat que m'interessa. Inclús ara no ho recordo però diria que amb els vostres materials hi ha una opció que és de búsqueda, que va molt bé, doncs si has de buscar alguna cosa amb concret i no te'n recordes de l'apartat on estava, escrius allà la paraula i fas la cerca. Això va molt bé.	<p>Seqüencial</p> <p>Sense ordre pre-establert per repassar</p> <p>Opció de cerca</p>
	(L) L'ha ajudat generar les seves pròpies explicacions durant el procés d'aprenentatge?	
90	(E12) Si una cosa porta a l'altra. A mesura que vas aprenent tot això t'ajuda a generar les teves pròpies explicacions.	Pròpies explicacions
	(L) Li ha sigut útil poder interactuar amb els materials didàctics i adoptar un rol més actiu amb l'aprenentatge? O bé prefereix adoptar una actitud més passiva?	

93	(E12) Un rol més actiu. Sens dubte.	Rol actiu
	(L) Li ha sigut útil trobar els elements multimèdia com clips de vídeo, simulacions i gràfics propers al text al qual fan referència?	
94	(E12) Tal i com està, està molt bé. És correcte, a mesura que vas llegint vas trobant les explicacions i pots accedir directament als clips de vídeo és molt millor.	Text proper als elements multimèdia
	(L) En quan a la veu en <i>off</i> , prefereix visualitzar un clip de vídeo amb veu en <i>off</i> associada o bé llegir el text que estigui escrit en el peu del recurs?	
99	Bé potser n'hi ha algun que es podria millorar. N'he trobat algun clip de vídeo que es podria posar algun exemple millor.	Millora d'alguns d'exemples
	(L) Estic d'acord, que molts d'ells es podrien millorar i en podríem afegir molt més.	
102	(E12) També vaig trobar alguna cosa, a l'apartat que parla dels diafragmes i l'obturador allà hi vaig trobar a faltar alguns esquemes. Allò que llegeixes i t'has d'imaginar el diafragma... Al final vam agafar la wikipedia i allà hi havia una imatge que ho explicava molt bé. Allà hi vaig trobar a faltar alguna imatge més explicativa.	Millora d'alguns d'exemples
	(L) Prenc nota i intentarem millorar-lo per la futura edició.	
111	(E12) Està molt bé. I una altra cosa que també us voldria comentar el tema de l'hipertext, la seva usabilitat no és prou correcta. Si estàs llegint i trobes un botó a la dreta, cliques perquè se t'obri i només hi ha quatre paraules, no sé on vaig trobar com una pèrdua de temps.	Usabilitat de l'hipertext
	(L) Estic completament d'acord amb vostè. En molts casos posa que és informació	

	complementaria i realment no ho és. El que fa és distreure a l'estudiant.	
118	(E12) Amb el textual vaig començar el mòdul 5 i em va passar una cosa curiosa, el sistema del dolly i se'm va passar, anava llegint i no vaig veure el subratllat i no vaig punxar allà i se'm va passar. Llavors amb el multimèdia, sí que ho vaig veure perquè hi havia un vídeo que en parlava i clar això em va xocar, ostres i llavors el vaig trobar. Quan cliques i veus la informació que hi ha penses que això podria estar en text principal.	Materials textuais versus multimèdia
	(L) En el cas que fos informació complementaria que amplia contingut sí que té sentit que hi sigui perquè cliques i amplies contingut però si no és així millor està en el text principal.	
129	(E12) Per la meua experiència i el que he estat aprenent aquest semestre posant molt text cansa, posar un apartat que sigui molt llarg, vas baixant, vas baixant i no s'acaba mai. En canvi, si això ho vas posant per apartats i que cada apartat s'obri però clar que hi hagi un bon bloc. Això ajuda. Estàs més pel tema. Que sinó ja et dic el text amb tantes frases, vas llegint i penses això no s'acaba mai. A fi i al cap hi ha el mateix.	Estructura material textual
	(L) El contingut és el mateix però organitzat d'una altra manera i això el que comporta es que sigui amè i que faciliti l'aprenentatge. Els materials didàctics multimèdia li han facilitat la resolució de la PEC i la Pràctica respecte als materials textuais?	
140	(E12) No ho sé, és difícil de dir. Però si no haguéssim disposat dels materials multimèdia hi hagués dedicat més temps segur. I més difícil d'entendre també. Es que una imatge val més que mil paraules. A vegades mirant-t'ho a través	Avantatges multimèdia

	d'una explicació amb off i vídeo t'entra molt més que només amb text.	
	(L) Sobretot els conceptes que són abstractes que són més difícil d'explicar mitjançant text. I en canvi, amb un clip de vídeo de pocs segons queda molt clar.	
148	<p>(E12) Clar per exemple s'està explicant el balanç de blancs i et posen un clip on ho veus tot blau i un altre on ho veus tot vermell i penses carai ja sé que és. I això només amb text costa molt més entendre-ho.</p> <p>(E12) El Jordi és un molt bon professor, ha animat en tot moment. Potser ha sigut el professor que més ens ha animat i al final deu havia estat pensat 'm'estic aquí matant i ningú no em fa cas'.</p>	<p>Avantatges multimèdia</p> <p>Consultor</p>
	(L) El Jordi coneix molt bé les dinàmiques i sap molt bé que a final de curs la gent està concretada amb la resolució de les pràctiques obligatòries.	
159	(E12) En el cas de la tercera pràctica et plantegen un cas ecològic i penses ostres què fas i em vaig estar quatre dies rumiant què havia de fer perquè aquest és l'altre tema. Una cosa es que et donin un text i tu t'ho estudiis i l'altra és la part aquesta pràctica.	Metodologia d'aprenentatge
	(L) Nosaltres considerem que aquesta és la millor manera d'aprendre.	
166	(E12) Si completament d'acord, que ens haguem d'escarrassar, pensar, per mi és super positiu, t'espaviles i és una experiència molt positiva i tot això t'ajuda en el futur.	<p>Metodologia d'aprenentatge</p> <p>Valoració molt positiva</p>
	(L) No és el mateix que llegir un text que probablement en un temps ja te n'hauràs obligat. Si en canvi, el poses amb pràctica,	

	aquest concepte quedarà molt més ben fixat.	
171	(E12) Els conceptes queden molt més d'aquesta manera. Per mi l'experiència és un grau i això no és res més que anar experimentant i anar-te equivocant.	Metodologia d'aprenentatge

Annex 15. Experiment 2. Categorització de les entrevistes

CATEGORITZACIÓ

CATEGORIA 1. MATERIALS DIDÀCTICS

A. Ús dels materials didàctics

B. Material didàctic textual

1.B.1. Avantatges del material didàctic textual

1.B.2. Desavantatges del material didàctic textual

C. Material didàctic multimèdia

1.C.1. Avantatges material didàctic multimèdia

1.C.2. Desavantatges material didàctic multimèdia

D. Principis d'aprenentatge multimèdia

1.D.1. Principi de contigüitat

1.D.2. Principi de modalitat

1.D.3. Principi d'exemples elaborats

1.D.4. Principi d'auto explicació

CATEGORIA 2. PREFERÈNCIES DELS ESTUDIANTS

A. Visual contra textual

B. Seqüencial contra global

C. Actiu contra Reflexiu

CATEGORIA 3. FASES DE L'ESTUDI

A. Primera lectura del contingut

B. Repàs del contingut

C. Reforç del contingut

CATEGORIA 1. MATERIALS DIDÀCTICS

A. ÚS DELS MATERIALS DIDÀCTICS

Només he fet servir els textuals però pel que he vist dels multimèdia estan bé. El que passa es que no els he fet servir. (E3, 02)

Per la meva experiència, a mi m'han semblat molt fàcils, els he entès molt ràpid, les explicacions estant ben fetes, no són rebuscades. No sé com dir-ho, la manera d'ensenyar-ho, no és una manera massa difícil d'entendre (E3,41)

Per complet complet no perquè encara el necessito però intento eliminar-lo. El faig servir molt poc (els materials textuals) (E4,35)

(...) La veritat es que estic contenta amb el funcionament i tot. I amb el material també tant el textual com el multimèdia. Jo particularment estic contenta (E4,63)

Jo eliminaria el paper i em quedaria amb l'audiovisual (E4,74)

Jo crec que el multimèdia és el millor. És el futur (E4,80)

Els materials multimèdia quasi no els he fet servir. Sí que els mirava però m'és més pràctic el text. No sé si em vaig imprimir al principi de l'assignatura el temari, abans de què enviéssiu els materials. Crec que hi havia penjat uns arxius amb el temari en el campus. Amb això i poc de multimèdia he estudiat (E5,02)

Bàsicament vaig utilitzar el material textual i utilitzava el multimèdia per veure vídeos, alguns d'ells incorporaven veu en off. Sinó no hagués estat així no compto que me l'hagués tret. S'ha d'estudiar on pots i quan pots (E5,50)

Poder complementar el textual amb el multimèdia i disposar dels vídeos que a mi m'han ajudat molt (E7,70)

A mi el que em faltaria, més que un format multimèdia un format més manejable, que pogués portar al telèfon mòbil per exemple (E7,73)

En els primers mòduls no hi havia exemples, doncs incorporar-ne més. Suposo que això, més exemples. Si em donessin a escollir posaria més recursos multimèdia (E9,57)

(...) els materials molt bé, sobretot el multimèdia (E10,08)

(...) La meva intenció era fer-los servir tots dos però al veure com funcionava el multimèdia vaig deixar l'altre de banda (E10,16)

A mi sincerament m'han semblat molt bé, aquests dos últims mòduls els he disfrutat molt. No tinc res més a afegir. Es descarrega bé, es sentia bé,... (E10,77)

Pues muy completa, la verdad. Me esperaba solo la parte textual y fue una sorpresa muy agradable porque se está sumando esta asignatura a las nuevas tendencias de la didáctica multimedia, o sea, una sorpresa muy agradable. Me gusto mucho compaginar la metodología tradicional con la tecnología multimedia (E11,11)

Hombre también estamos estudiando Graduado Multimedia. Yo le veo al e-learning una salida estupenda, no cerrarse a solo lo textual. Y más que en la red está llena de videotutoriales y uno empieza aquí y pensé ui esto se está quedando un poquito atrás. A mí por eso te digo que fue una gran alegría porque podemos ver estas pequeñas interacciones (E11,59)

B. MATERIAL DIDÀCTIC TEXTUAL

1.B.1. Avantatges del material didàctic textual

Els materials textuais me'ls puc endur on sigui (E3,06)

(...) Bàsicament és un tema de comoditat perquè els podia llegir allà on fos (E3,09)

(...) L'escrit s'ha de tenir perquè sinó tens l'ordinador, el paper sempre va bé amb aquest aspecte (E4,72)

(...) M'agrada estar damunt de la taula i poder subratllar, fer resums i tot això (E5,13)

(...) Aquesta setmana que toca, el tema 1 doncs agafo el tema 1 i el porto tot el dia damunt (E5,26)

(...) El paper me l'emporto, aquesta és l'avantatge que té, me'l puc emportar a qualsevol lloc i llavors el que faig, el que estic acostumada de tota la vida (E6,18)

(...) Jo tinc la mania de subratllar, d'agafar el fluorescent i posar notes (E6,36)

Jo en principi he utilitzat el material textual perquè més m'és fàcil de portar a sobre (E7,06)

(...) Amb el material paper me'n vaig al menjador, al metro i on sigui i pots anar llegint (E7,46)

(...) Prefereixo agafar el paper, anar amb metro i llegint (E7,80)

(...) Però els materials textuais també perquè me'ls puc endur i això ho trobo molt pràctic. La part impresa me la puc llegir pel camí (E9,07)

Es cierto que hay gente que le cuesta mucho ponerse delante de la pantalla porque al final el texto es imprescindible. Sin texto sería una locura, debe haber. A veces la pantalla dificulta un poco (E11,173)

(...) L'única cosa es que el textual si se'n va la corrent l'has de tenir però jo em refereixo al textual textual, al material amb suport escrit perquè si en un moment donat se'n va la llum com a mínim poder tirar d'ell. Existir crec que ha d'existir (E12,55)

1.B.2. Desavantatges del material didàctic textual

A mi em faria falta poder tenir els arxius per a imprimir-los. No haver d'anar pàgina per pàgina, clar jo no puc estar connectat tot el dia. Es millor imprimir-ho i anar estudiant quan pots. Sinó seria impossible (E5,76)

(...) perquè sols amb els textuais tu tens que imaginar el que s'està explicant (...) (E8,87)

A veure si m'explico, només llegit a vegades es fa una mica feixuc, avorrit, quan portes molta estona has de desconnectar un moment i tornar-t'hi a posar (E10,70)

(...) No es lo mismo leerte un libro, conlleva un poco más de dificultad (E11,150)

(...) De fet és més farragós haver de llegit que no pas si t'ho presenten amb vídeos, animacions o amb el que sigui. Això per descomptat (E12,45)

Al principi ho vaig voler provar i vaig començar amb el textual i vaig fer els primers apartats del mòdul 5 i després el vaig fer amb el multimèdia i vaig pensar escolta això del textual deixem-ho perquè l'altre té exemples. Per mi no té volta de full. (E12,49)

Amb el textual vaig començar el mòdul 5 i em va passar una cosa curiosa, el sistema del dolly i se'm va passar, anava llegint i no vaig veure el subratllat i no vaig punxar allà i se'm va passar (E12,118)

Per la meva experiència i el que he estat aprenent aquest semestre posant molt text cansa, posar un apartat que sigui molt llarg, vas baixant, vas baixant i no s'acaba mai. En canvi, si això ho vas posant per apartats i que cada apartat s'obri però clar que hi hagi un bon bloc. Això ajuda. Estàs més pel tema. Que sinó ja et dic el text amb tantes frases, vas llegint i penses això no s'acaba mai. A fi i al cap hi ha el mateix (E12,129)

C. MATERIAL DIDÀCTIC MULTIMÈDIA

1.C.1. Avantatges del material didàctic multimèdia

També crec és més fàcil aprendre veient un vídeo que llegint text (E3, 21)

Que visualitzes tal i com es fa, és més fàcil entendre-ho, veies exemples, no sé em queda més (E4,06)

(...) les explicacions que donen. Les facilitats que et donen a l'hora d'entendre-ho. Els clips de vídeo m'ajudaven bastant (E4,38)

Personalment el multimèdia el trobo molt clar més que l'escrit. (...) Jo eliminaria el paper i em quedaria amb l'audiovisual. (E4,71)

(...) Jo penso que els materials multimèdia estan molt ben aconseguits i estan molt bé. A mi m'han ajudat moltíssim (E4,76)

El multimèdia alhora de veure vídeos està molt bé (E5,10)

La gent que té més temps estudiar amb multimèdia és més fàcil però jo tant estudio aquí com allí (E5,23)

(...) Jo suposo que qui està a casa i té la sort de poder utilitzar el multimèdia, segur que és millor (E5,28)

(...) De fet el multimèdia m'ha anat molt bé els vídeos de exemples, i tot això va molt bé. És una cosa que el paper no té (E6,24)

(...) Sí jo crec que sí. En el meu cas sí (Estudi més motivador, amè) (E6,114)

(...) però la veritat es que el multimèdia també ajudat a resoldre alguns dubtes (E7,08)

(...) La utilitat del multimèdia és anar ajudant-nos (E7,41)

(...) disposar dels vídeos que a mi m'han ajudat molt (E7,70)

És més interessant el multimèdia perquè és tot molt més gràfic, primer llegeixes la teoria i després amb els vídeos pots veure l'explicació pràctica. Tot és gràfic i més fàcil d'entendre-ho tot (E8,19)

Jo crec que és més o menys el mateix però més efectiu (la manera d'aprendre amb materials didàctics multimèdia) (E8,77)

Que tot és molt més gràfic i més fàcil d'entendre (...) i amb els materials multimèdia és molt més fàcil de captar el concepte (E8,85)

En el meu cas he utilitzat més els multimèdia perquè els trobo més fàcils, les explicacions i exemples ajuden molt per aprendre els continguts. (...) A l'hora que dispo de d'ordinador utilitzo els multimèdia (E9,04)

Les exemplificacions, els exemples, es com si estiguessis a classe, s'expliquen més bé, ho comprens millor (E9,12)

És més fàcil per a comprendre-ho, si és possible que m'hagi canviat la manera d'aprendre. Els multimèdia faciliten l'aprenentatge (E9,50)

Doncs que els materials multimèdia són més fàcil d'utilitzar (E9,55)

(...) Vam començar amb el textual i al canviar amb multimèdia em van sorprendre perquè m'ha ajudat molt a veure les coses amb exemples, m'ha resultat més fàcil (E10, 09)

El multimèdia facilita la comprensió (E10,19)

Si trobo que és molt més divertit, agraït (E10,68)

M'agrada molt. (...) i amb els materials multimèdia és més entretingut. No tens tant la sensació que estàs estudiant (E10,74)

Siempre más motivador es la parte multimedia. Todo lo que sea un vídeo, animaciones gráficas es una parte que me parece muy motivadora (E11,39)

Un apoyo de aprendizaje, poder ver claramente no sé desde una ejecución de una acción de un programa... es muy más fácil de seguir. Será por lo que vale más una imagen que mil palabras (E11,54)

(...) Algo donde yo pueda experimentar, pueda ver. Pues eso la ventaja que le veo yo (E11,185)

(...)T'ajuda molt més (E12,45)

(...) les explicacions amb vídeo o les animacions a mi encara em va molt més bé (E12,74)

(...)Llavors amb el multimèdia, sí que ho vaig veure perquè hi havia un vídeo que en parlava i clar això em va xocar, ostres i llavors el vaig trobar (E12,122)

(...) Es que una imatge val més que mil paraules. A vegades mirant-t'ho a través d'una explicació amb off i vídeo t'entra molt més que només amb text (E12,143)

Clar per exemple s'està explicant el balanç de blancs i et posen un clip on ho veus tot blau i un altre on ho veus tot vermell i penses carai ja sé que és. I això només amb text costa molt més entendre-ho (E12,148)

1.C.2. Desavantatges del material didàctic multimèdia

(...) i els multimèdia el problema és que necessito l'ordinador i no sempre tenia l'oportunitat (E3,07)

Has d'estar connectat sempre a l'ordinador (E4,09)

(...) L'únic inconvenient és sempre s'ha de tenir l'ordinador al costat. I això és el petit problema. Però suposo que mica en mica la gent va tenint ordinadors portàtils, Internet a més llocs, però depèn de quins pobles encara és difícil. A vegades les connexions encara són molt lentes. Si estàs amb un poble encara és una desavantatge (E4,81)

Una mica però vaig canviar d'ordinador i llavors no. Era problema més de l'ordinador i en canvi ara m'ha anat bé. Ara se'm carreguen molt ràpid i molt bé (els clips de vídeo) (E4,90)

A vegades un sí que em costava però en general no, se m'obrien bastant ràpid (els clips de vídeo) (E4,94)

(...) no m'agrada estudiar directament davant de l'ordinador. Aquest és el principal inconvenient (E5,11)

(...) No puc posar-me davant de l'ordinador quan acabo la jornada laboral (E5,76)

(...) A l'estar tantes hores davant de la pantalla, a vegades necessito desconnectar de la pantalla per això m'estimo més el paper (E6,30)

Més que res a l'hora portar, a l'hora d'anar amb metro, transport públic més molt més fàcil de portar el material textual que no pas el material multimèdia. També una altra desavantatge es que em cansa molt llegir davant de la pantalla, ho trobo molt monòton, se'm fa pesat (E7,15)

Amb els materials multimèdia no dedico més temps però m'obliga estar davant de l'ordinador al lloc d'estudi (E7,43)

(...) Que no hagi d'estar davant de l'ordinador llegint. Em passo tot el dia treballant de l'ordinador i després arribar a casa i tornar-m'hi a connectar, és una cosa que em cansa (E7,76)

Desavantatge però per a mi no es que sigui una desavantatge es que l'estudi s'ha de fer a través de l'ordinador i potser que algun dia te'n vagis fora i sigui més difícil poder estudiar. Però per a mi concretament això no ha estat cap desavantatge. (E8,24)

Algunes vegades trigen massa a carregar-se i que necessites l'ordinador per poder-los veure (E9,15)

No hi veig cap desavantatge en els materials multimèdia (E10,20)

A parte de la localización, no he probado con todos los navegadores pero supongo que estará perfectamente compatibilizado y a lo mejor un tema de accesibilidad que no sé si se ha tratado (E11,68)

Sería a lo mejor el único punto pero yo personalmente no tengo problemas de visibilidad y nada (E11,73)

D. PRINCIPIIS D'APRENTATGE MULTIMÈDIA

1.D.1. Principi de contigüitat

Jo penso que estiguin ordenats és millor, que quan toqui veure un clip estigui col·locat en aquell punt exacte, això és positiu (E3, 18)

Si que m'ha estat útil (trobar els elements multimèdia propers al text al qual feien referència) (E4, 21)

Immediatament després del text al que fan referència. Jo crec que sinó un dels principals inconvenients seria anar-ho a buscar a les carpetes. Em va millor així, que estigui just sota al text (E5,42)

Jo com que sóc molt seqüencial m'ha anat molt bé que vagin seguits del text. Perquè sinó de l'altra manera tindria més tendència a perdre'm (E6,115)

Crec que és important que estiguin junts que no pas separats en una carpeta. Quan es llegeix l'important és veure la definició juntament amb un exemple (E7,49)

Em sembla bé de la manera que està. És fàcil de trobar. Jo crec que és millor així. És el que tens recent llegit i el que veus en el moment i complementa molt bé una cosa a l'altra (E8,60)

Es millor que vagin apareixen a mesura que vas llegint i que no hagi d'anar-los a buscar. Es còmode trobar l'exemple allà (E9,39)

Si molt millor que estiguessin junts que si estiguessin separats perquè el fet d'anar-ho a buscar a una carpeta et despista una mica del que estàs fent. En el meu cas ho faig de manera seqüencial no sé l'altra gent. A m'agrada que estigui així (E10,46)

Si, si, no he encontrado ninguna dificultad (E11,125)

Yo prefiero tal y como está. Yo lo he encontrado perfecto (E11,127)

Tal i com està, està molt bé. És correcte, a mesura que vas llegint vas trobant les explicacions i pots accedir directament als clips de vídeo és molt millor. (E12,94)

1.D.2. Principi de modalitat

La veu en off (E3,23)

Prefereixo el text escrit, m'és més còmode amb una explicació escrita (E4,24)

La veritat es que crec que la veu en off. Potser sí. Si perquè facilita el ritme a seguir, segons l'explicació (E5,47)

La veu, jo com que treballo amb els altaveus posats ja em va bé que hi hagi la veu en off. Així puc parar més atenció a la imatge perquè si tinc que està llegint i mirant la imatge alhora es com si mires les pel·lícules subtitulades (E6,119)

Jo apostaria per les dues opcions perquè jo sempre tinc el volum apagat i moltes vegades no l'encenc i si hagués veu moltes vegades no me n'assabentaria (E7,53)

A mi m'agrada més la veu en off, és la situació ideal a no sé que la veu en off sigui molt llarga llavors donar la veu en off i combinar-ho amb el text perquè pugui llegir-lo i assimilar-ho millor (E8,65)

Les dues coses millor. Però si hagués d'escollir la veu en off (E9,43)

Molt millor que les quines hi havia text explicatiu. Hi havia algunes que veies el vídeo i havies de clicar per veure les explicacions, per mi molt millor, m'és molt més fàcil sentir-ho (E10,52)

Mejor la voz en off, yo personalmente, creo que prestas más atención. Creo que el ser humano es muy auditivo, muy visual. Yo prefiero esta opción, la de la voz en off (E11,129)

1.D.3. Principi d'exemples elaborats

Si perquè hi ha coses que no és tant fàcil explicar-les, si tens un exemple que sigui ben concís i t'ensenyi amb tot detall el que vol ensenyar és molt positiu (E3, 24)

Si, si (E4, 26)

Si i tant. Molt. M'ha estat molt útil per l'aprenentatge. Sembla una tonteria però en els últims temes hi havia uns vídeos on sortia el consultor gravant amb una càmera a mi em va anar de conya perquè les primeres gravacions que vaig fer em tremolava molt la càmera i després de

veure'l no em tremolava ni la meitat la càmera. El fet veure-ho veus com s'agafa la càmera. Això per exemple em va anar molt bé (E6,125)

Si perquè els exemples sempre facilita entendre més bé el mòdul (E7,57)

Si és interessant també trobar una referència, una primera visió del que vas a veure en aquell tema i ajuda a situar-te per a on va aquell tema (E8,70)

Si és útil, ve a ser una introducció al que llegiràs a continuació, si és útil (E9,45)

A mi em serveix molt més veure l'exemple que llegir-lo. *Una imagen val más que mil palabras.* (E10,57)

Pues sí, la verdad es que sí. Si por qué siempre te ejemplifica mucho el tema que vas a tratar (E11,134)

1.D.4. Principi d'auto explicació

Si, suposo (E3, 16)

Si, si això ajuda (E4,16)

Suposo que sí perquè al principi a la primera pràctica vam haver fer vídeo i vaig haver d'explicar-ho (E5,38)

Moltíssim. (...)Una de les coses que més em va agradar de la UOC és que sóc jo la quina he de raonar les coses. El fet de què tu hakis d'explicar-ho, va estupendo perquè és la millor manera d'aprendre-ho, per a poder-ho explicar has d'entendre-ho molt bé. Al haver-ho d'explicar a vegades trobes altres camins. En canvi, si he de memoritzar i realitzar un test no és el mateix. El fet d'haver de raonar les peces, no sé a mi m'ha anat molt bé i penso que és una molt bona manera d'aprendre. Aquí el que he après no es una cosa que d'aquí a quatre dies no me'n recordaré sinó que ho he interioritzat, ja ho tinc adquirit (E6,78)

Home sí perquè sempre busques les teves pròpies paraules, la teva definició a l'hora d'entendre una cosa (E7,36)

Si perquè sinó generes les teves pròpies explicacions es com si no haguessis après (E9,30)

Si es el que deia abans el que m'ajuda es veure el treball dels altres companys perquè si tu no has pogut fer si que en treus profit (E10,39)

Si claro, cada vez que tienes que pensar en cómo explico esto pues a veces tienes que buscar apoyo en los apuntes. Ahí es donde refuerzas otra vez más (E11,108)

Si una cosa porta a l'altra. A mesura que vas aprenent tot això t'ajuda a generar les teves pròpies explicacions (E12,90)

CATEGORIA 2. PREFERÈNCIES DELS ESTUDIANTS

A. Visual contra textual

Només he fet servir els textuals però pel que he vist dels multimèdia estan bé (E3,02)

El multimèdia (E4,04)

El multimèdia alhora de veure vídeos està molt bé però no m'agrada estudiar directament davant de l'ordinador (E5,10)

Jo prefereixo les dues coses (E6,18)

Jo tinc la capacitat de quedar-me més amb les imatges i a l'haver exemples, vídeos, a mi particularment m'ajuda molt perquè tinc memòria més fotogràfica que no pas anar llegint i quedar-me amb el text (E7,64)

Amb multimèdia, sí. (E8,18)

Jo el multimèdia segur (E8,30)

Els multimèdia (E9,50)

El multimèdia, en el cas dels mòduls 5 i 6 he utilitzat únicament el multimèdia (E10,14)

Pues no te podría decir la verdad por qué ha dependido más de la situación donde me encontraba a la hora de tener ese poquito tiempo que le puedes dedicar a las asignaturas y a veces estabas en una cafetería y la verdad es que la parte textual se me hacía bastante imprescindible. Tengo un dispositivo móvil, un *iPhone* pero no consigo entrar en la UOC, o sea, que no podría acceder a ese material. Entonces a veces se me hizo muy necesario la parte textual y lo llevo en la carpeta de toda la vida pero siempre que he podido y he estado conectada a la red pues la verdad es que he utilizado sobretodo el tema de los vídeos, alguna didáctica que tenías particular para un aprendizaje en concreto de Premiere y siempre que he podido he utilizado la parte multimedia. (E11,19)

Molt bé, molt bona, a mi dels dos sistemes, del multimèdia i textual, evidentment que em quedo amb el multimèdia, està claríssim. I més una assignatura com aquesta, crec que és essencial (E12,40)

B. Seqüencial contra global

Seqüencial, un mòdul darrera l'altre (E3,12)

Un apartat darrera l'altre (E4,11)

Llegeixo el temari, el subratllo i faig un esquema. Vaig seguint un mòdul darrera l'altre, apartat rera apartat. Habitualment segueixo les orientacions que dóna el consultor en el taulell de l'assignatura (E5,16)

De manera seqüencial, sempre. No puc saltar-me els temes (E6,60)

En principi llegeixo de manera seqüencial a no sé que tingui alguna entrega i porti la lectura una mica endarrerida. Però en principi vaig llegint tema a tema però quan et retardes has d'anar a llegir el que realment t'interessa (E7,22)

Jo ho faig de manera seqüencial, seguint l'ordre que marquen els materials. Si sempre ho he fet així. (E8,31)

De manera seqüencial. Segueixo l'ordre que proposa a l'hora de llegir (E9,18)

Seqüencial (E10,22)

Un orden establecido completamente. Totalmente por el orden en que me lo disteis así lo fui leyendo (E11,76)

De manera seqüencial. Crec que és per lògica, tot és el que tema d'aprenentatge ha de ser així. El que passa que una vegada ho has fet, quan fem les pràctiques i has repassar algun contingut vaig directament a l'apartat que m'interessa. Inclús ara no ho recordo però diria que amb els vostres materials hi ha una opció que és de búsqueda, que va molt bé, doncs si has de buscar alguna cosa amb concret i no te'n recordes de l'apartat on estava, escrius allà la paraula i fas la cerca. Això va molt bé (E12,77)

C. Actiu contra Reflexiu

Depèn si no tinc temps més passiva però sí hi ha temps, home! És millor tenir un rol actiu per poder donar la teva opinió, intercanviar els temes, que puguis participar que no sigui només llegir, llegir i llegir (E3,28)

Si això ajuda (interactuar amb els materials didàctics i adoptar un rol més actiu) (E4,17)

Reflexiu, crec que sí (E5,41)

Ah, vale. Interactuant, si, si. A mi m'agrada anar descobrint, què més hi ha. Podríem fer un símil amb els contes infantils que vas obrint finestres (E6,110)

És més útil ser actiu i anar mirant una cosa a l'altra, jo crec que és el que més o menys hem fet tots (E7,39)

Sí jo penso que és positiu, tenir la sensació que tu controles un poc, que està en les teves mans, és una sensació bona. Hi han hagut varies vegades que he tornat a veure els clips i fixar-me millor amb els detalls (E8,49)

Jo prefereixo interactuar, és més útil. Encara que estiguis una estona més llegint assimiles millor els continguts (E9,33)

Si, si, si. (poder interactuar amb els materials didàctics i adoptar un rol més actiu en l'aprenentatge) (E10,43)

Evidentemente más activa, una actitud de interacción total. A parte la asignatura lo pide, más que leer la teoría (E11,112)

Un rol més actiu. Sens dubte. (E12,93)

CATEGORIA 3. FASES DE L'ESTUDI

A. Primera lectura del contingut

Prefereixo llegir-m'ho primer amb paper (E6,30)

Prefereixo el paper per fer una prèvia (E6,38)

El material textual (E7,10)

(...) Per estudiar utilitzo el material multimèdia (E10,66)

He usado preferentemente la parte textual como primera lectura, andaba con la carpeta por todos lados (E11,43)

B. Repàs del contingut

Ara per exemple que tinc la prova de validació el dissabte em miraré el multimèdia sí. El miraré per pantalla (E6,51)

(...) Com a recordatori només que llegeixis allò que ja has vist ja és suficient (E10,63)

(...) i com a recordatori només mirant el textual (E10,66)

C. Reforç del contingut

(...) utilitzo els multimèdia de reforç al paper (E6,22)

(...) després em miro el multimèdia per complementar (E6,49)

Per resoldre alguns dubtes, si vull matissar més algun aspecte utilitzo el multimèdia. Per si em podia ajudar si havia algun exemple (E7,11)

(...) y luego para reforzar sí que he encontrado algunos vídeos que en la parte textual no venían. Pues sí que me repase, me fui reforzando a la parte multimedia (E11,45)

Annex 16. Experiment 2. Enunciat de l'activitat teórica 1



Estudios de Informática, Multimedia y
Telecomunicaciones
Graduado en Multimedia



50.044 Producción y edición de vídeo digital

PEC 1

- Para dudas y aclaraciones sobre el enunciado, debéis dirigiros al consultor responsable de vuestra aula.
- Hay que entregar la solución en un fichero Word, OpenOffice, PDF o RTF. Adjuntad el fichero a un mensaje dirigido en el buzón **Entrega de actividades**.
- El nombre del fichero tiene que ser *ApellidosNombre_PEC1* con la extensión *.doc* (Word), *.sxw* (OpenOffice), *.pdf* (PDF) o *.rtf* (RTF), según el formato en que hagáis la entrega.
- La fecha límite de entrega es el: **29 de marzo** de 2009 hasta las 24 horas.

ESTUDIANTE	Apellidos	
	Nombre	

MARCA CON UNA SEÑAL LA RESPUESTA CORRECTA EN LA CASILLA CORRESPONDIENTE O BIEN RAZONA, EXPLICA O AÑADE UNA IMAGEN CUANDO SEA EL CASO. CADA PREGUNTA VALE UN PUNTO.

Pregunta 1

Describe los puntos que creas más significativos de los formatos analógicos siguientes. Describe las características que creas más destacables y comunes:

	1	VHS/ Betamax
	2	Hi-8 / S-VHS
	3	Betacam

Pregunta 2

Navega hasta la página de *YouTube*

<http://www.youtube.com/watch?v=j0GrSISMYYE>

Una vez visionado el clip, contesta las siguientes preguntas indicando el minuto y segundo que se corresponda al ítem que se apunta.

1	Problemas de contraluz
2	Mover la cámara demasiado mientras se filma
3	Colocación en el centro de la pantalla del motivo principal de filmación

Pregunta 3

Navega y visiona estos cinco fragmentos de vídeo de *YouTube*. Escribe a su lado el género al que pertenecen:

- 1.- <http://www.youtube.com/watch?v=sU1RAwRZ5mA> =
- 2.- <http://www.youtube.com/watch?v=mDYnf6eHHzY> =
- 3.- <http://www.youtube.com/watch?v=tvkh29RKFRY> =
- 4.- <http://www.youtube.com/watch?v=UNFWfPf8AtE> =

Pregunta 4

Visiona el clip de *YouTube*

<http://www.youtube.com/watch?v=4wKB2G6DQYc>

Sin contar los títulos iniciales, contesta a las siguientes preguntas:

En los 2 primeros minutos de vídeo, ¿Cuántos cortes de vídeo hay en la escena, menos de 7 ó más de 10?

En los últimos 2 minutos de la escena hay 5 cortes de vídeo. ¿Cómo definirías este fragmento, de ritmo rápido o lento? Razona la respuesta.

En el fragmento final, cuando el protagonista se topa con el policía y hay un corte, minuto 3:39, ¿Crees que se paró la acción para cambiar la ubicación de la cámara? ¿Se grabó con una cámara o con dos ? Razona la respuesta.

Pregunta 5

Utilizaremos ahora el programa Gspot, de uso libre. Puedes descargarlo desde la página

<http://www.headbands.com/gspot>

Arranca el programa y analiza con él un clip de vídeo cualquiera de tu disco duro, abriéndolo desde la opción de la derecha de "Path". Inserta una captura de pantalla con los resultados del análisis y rellena el cuadro inferior a partir de los datos observados.

Códec de audio que utiliza	
Códec de vídeo que utiliza	
Tamaño del clip en píxels (Pic w x h)	
Tamaño en MB del clip (Size)	

Pregunta 6

En relación a la compresión de vídeo interframe e intraframe, selecciona cuál crees que tiene mejor utilización y uso en los ejemplos propuestos

- 1.- En el envío de un clip de vídeo al aula =
- 2.- En una empresa de vídeo digital =
- 3.- En el portal *YouTube* =
- 4.- En una cámara doméstica de disco duro =

Pregunta 7

Visona los clip de la páginas:

- 1.- <http://www.youtube.com/watch?v=tA0m8OPJB8>
- 2.- <http://www.youtube.com/watch?v=Exgw8cEgpck>
- 3.- <http://www.youtube.com/watch?v=9-hVaLFM9CM>
- 4.- <http://www.youtube.com/watch?v=Kp9knrC10PU>

Elabora brevemente la sinopsis de su contenido, así como la idea central que desarrolla

1.-

2.-

3.-

4.-

Pregunta 8

Imaginemos que acabo de enviarte un archivo de vídeo digital con extensión ".divx". Lo intentas reproducir en tu ordenador y no puedes. El archivo no está corrupto, es correcto. Escribe la razón porque tú no puedas reproducirlo, así como la solución que aplicarás para verlo y oírlo correctamente.



--

Pregunta 9

Explica con tu propio vocabulario las diferencias que existen entre el vídeo entrelazado y el vídeo progresivo

--

Pregunta 10

Un grupo de amigos te proponen, como proyecto profesional, retribuido económicamente, a ti, que trabajas de *freelance*, la grabación de una secuencia de vídeo de la que quieren guardar recuerdo. El resultado de la grabación que realizarás será este:

<http://www.youtube.com/watch?v=VQ3d3KigPQM>

Dado que se trata de un proyecto en el que deberán intervenir más personas, adoptando algún otro rol, a las que seguramente también hará falta contratar, comenta qué equipos técnicos se necesitarían y a qué equipo de videoproducción intuyes que necesitarías para su realización.

--

Annex 17. Experiment 2. Enunciat de l'activitat pràctica 1



Estudios de Informática, Multimedia y
Telecomunicaciones
Graduado en Multimedia



50.044 Producción y edición de vídeo digital

Práctica 1

- Para dudas y aclaraciones sobre el enunciado, debéis dirigiros al consultor responsable de vuestra aula.
- El nombre del fichero tiene que ser *apellido1apellido2nombre_Practica1.doc* con la extensión según el formato en que hagáis la entrega.
- La fecha límite de entrega es el **31 de Marzo de 2009** hasta las 24 horas.
- Razonad la respuesta en todos los ejercicios. Las respuestas sin justificación no recibirán puntuación. Es fundamental la claridad, corrección y completitud de la respuesta.

Propiedad intelectual

Con frecuencia es inevitable, al producir una obra multimedia, hacer uso de recursos creados por terceras personas. Es por tanto comprensible hacerlo en el marco de una práctica de los estudios del Graduado en Multimedia, siempre y esto se documente claramente y no suponga plagio en la práctica.

Por tanto, al presentar una práctica que haga uso de recursos ajenos, deberá presentarse junto con ella un documento en que se detallen todos ellos, especificando el nombre de cada recurso, su autor, el lugar en que se obtuvo y su estatus legal: si la obra está protegida por el copyright o se acoge a alguna otra licencia de uso (Creative Commons, licencia GNU GPL...). El estudiante deberá asegurarse de que la licencia que sea no impide específicamente su uso en el marco de la práctica. En caso de no encontrar la información correspondiente deberá asumirse que la obra está protegida por el copyright.

Deberán, además, adjuntarse los archivos originales cuando las obras usadas sean digitales, y su código fuente si corresponde.

Otro punto a considerar es que cualquier práctica que haga uso de recursos protegidos por el copyright no podrá en ningún caso publicarse en Mosaic, la revista del Graduado en Multimedia, a no ser que los propietarios de los derechos intelectuales den su autorización explícita.

1.- Objetivo

El objetivo de la **Práctica 1 de Producción y edición de vídeo digital** es la elaboración de un clip de vídeo en el que se trabaje la expresión de una idea o tema concreto en imágenes en base a los aspectos que sobre el guión que se han trabajado hasta este momento.

Así se ha comentado la necesidad de síntesis. Expresar una idea en 20 o 30 segundos como ocurre en un clip publicitario o construir un clip en base a una idea estética serían ejemplos de ello. También se ha comentado la diferencia entre tomas de cámara y planos y se ha iniciado la edición por corte.

En esta práctica se tratará de **formular una idea susceptible ser expresada mediante un clip audiovisual, realizar dicho clip y editarlo posteriormente por corte**. El clip final se publicará en base a las prácticas realizadas hasta ahora.

2.- Descripción de la práctica

Guión y formulación de la idea

Se buscará una idea sobre la que elaborar el clip de vídeo y se formulará de forma sintética. Puede tratarse de una idea documental, estética o simbólica, pero en todos los casos se intentará expresarla mediante una única frase o un simple título. Pueden ser ejemplos:

- "La luz de primera hora de la mañana en las calles de la ciudad"
- "Personajes del parque"
- "Reflejos"
- "Los colores de un paisaje"
- "Veinte paisajes en peligro y una canción desesperada"

Se trata de formular una idea que dé pie a la realización de un clip y expresarla mediante la realización y edición del mismo.

En el mensaje de entrega de la práctica se harán constar como apartados:

- **Idea** (la formulación en pocas palabras que origine el trabajo)
- **Tratamiento visual** (una descripción de las imágenes que se quieren incluir en el clip)

Realización de las imágenes

En base a la idea formulada anteriormente se grabarán las imágenes correspondientes. Podrá usarse una cámara de vídeo, de fotos o un móvil para capturar las tomas que posteriormente se incluirán en el clip editado. Si no se dispone de dispositivo de captura podrá recurrirse a imágenes de archivo o de la web.

En la realización no se valorarán aspectos relacionados con la planificación o la composición de los planos, ya que éstos son temas que se tratarán más adelante en la asignatura. **Se recomienda grabar tomas sin movimiento de cámara y atender a la continuidad de las mismas** en aspectos como la iluminación o las posibles acciones si se da el caso.

Edición del clip

Las tomas captadas con la cámara (o en su caso el material de archivo) se editarán por corte tal y como se describe en los tutoriales que se han trabajado hasta ahora. Como se trata de tomas sin movimientos de cámara, como norma general una duración de 3 segundos para cada plano en el clip editado acostumbra a ser adecuada.

El clip final se exportará en formato **Windows Media Video** (o formato equivalente si se trabaja en Mac) que sea posible visionar en un navegador estándar y que al mismo tiempo sea apto para la publicación en **YouTube**.

Publicación de la práctica

Se publicará un mensaje en el foro del aula con la descripción de la idea y del tratamiento visual del clip. También se incluirá un enlace en dicho mensaje que posibilite la visualización en el mismo del clip de vídeo que habrá sido publicado en **YouTube**.

Por otra parte, en el **buzón de Entregas** se publicará una copia del mensaje publicado en el **foro** pero adjuntando aquí el clip en formato **wmv** (o formato equivalente si se trabaja en Mac).

3.- Aspectos a considerar

Como se ha comentado anteriormente en esta práctica no se valorarán aspectos que se verán en módulos posteriores de la asignatura, (composición, planificación, tratamiento de la profundidad de campo, edición con transiciones y títulos,...) Únicamente se pretende que el estudiante desarrolle la capacidad de expresarse en imágenes, de seleccionar un tema que pueda tratarse de una forma visual.

Es recomendable tener en cuenta aspectos como:

- Llevar a cabo una selección de planos variados durante la filmación de la situación
- Intentar buscar imágenes que respondan a una finalidad expresiva respecto de la idea que se pretenda transmitir.
- Respetar la continuidad de movimientos (*racord*) si existen acciones en el clip o la continuidad estética (evitar cambios bruscos en la iluminación, o mezclar de forma desordenada tomas captadas en localizaciones dispersas).
- Como contrapunto al apartado anterior, comentar que puede existir discontinuidad en el clip siempre que ésta responda al objetivo estético o comunicativo del autor.
- Respecto a la duración de los planos y el ritmo del montaje, comentar que se trata de un clip de entre 20 y 30 segundos. La duración recomendada de cada plano es de unos 3 segundos.
- Como en el apartado de la continuidad, el autor podrá variar el ritmo del montaje (usar planos de menor o mayor duración) siempre que el cambio responda a sus objetivos como creador audiovisual.
- Respecto al sonido se tendrá en cuenta que se trata de trabajar con sonido ambiente, con el captado con la cámara durante la filmación. Pueden usarse música o voz en off, pero estos recursos no serán valorados en esta práctica.
- Destacar la importancia de poner en juego la creatividad. No se trata de buscar una gran realización sino de encontrar la forma de narrar un tema de forma sintética y visual.
- Se recomienda trabajar con **Adobe Premiere** para la edición. El uso de otros programas también es posible ya que lo importante es la creación del clip y no las herramientas utilizadas. Todas posibilitan resultados similares. De todas formas es preciso recordar que el software asociado a esta asignatura es **Adobe Premiere** cuyo conocimiento es necesario para superarla.

4.- Evaluación

La calificación de esta práctica representa el **20% de la parte Práctica de la asignatura**, que a su vez representa el **70% de la nota final** (la segunda práctica representará también un 20% y la tercera un 30%).

Los criterios de evaluación que se tendrán en cuenta son los siguientes:

- **ASPECTOS FORMALES:** adecuación al enunciado y respeto de los parámetros y características de entrega solicitadas. (1/10)
- **IDEA Y TRATAMIENTO:** la coherencia del contenido temático respecto de la idea que se pretende transmitir. (3/10)
- **REALIZACIÓN Y EDICIÓN:** la selección, duración y combinación de planos que ayuden a mantener un ritmo adecuado en la producción. (4/10)
- **CREATIVIDAD:** El grado de creatividad y originalidad visual del conjunto. El uso de imágenes propias. (2/10)

Annex 18. Experiment 2. Enunciat de l'activitat teòrica 2



Estudios de Informática, Multimedia y
Telecomunicaciones
Graduado en Multimedia



50.044 Producción y edición de vídeo digital

PEC2

- Para dudas y aclaraciones sobre el enunciado, debéis dirigiros al consultor responsable de vuestra aula.
- Hay que entregar la solución en un fichero Word, OpenOffice, PDF o RTF. Adjuntad el fichero a un mensaje dirigido en el buzón **Entrega de actividades**.
- El nombre del fichero tiene que ser **ApellidosNombre_Video_PEC2** con la extensión *.doc* (Word), *.sxw* (OpenOffice), *.pdf* (PDF) o *.rtf* (RTF), según el formato en que hagáis la entrega.
- La fecha límite de entrega es el: **26 de abril** de 2009 hasta las 24 horas.

Pregunta 1:

Observa el clip de vídeo <http://www.youtube.com/watch?v=m-jRHI3INyg>
Contesta a las siguientes preguntas:

1	Se trata de un clip de vídeo con un resultado especial. Sin profundizar demasiado en sobre si existe postproducción, el hecho que , al menos lo parece, haya sido filmado todo seguido, recibe una nomenclatura específica. El maestro Alfred Hitchcock en "La Soga", en 1948 ya se sirvió de la misma técnica. ¿ Cómo se llama esta técnica ?
2	¿ Qué tipo de planificación crees que existe detrás de un videoclip como este ?
3	Tanto por la tipología del videoclip como por la técnica utilizada, escribe una pequeña reflexión de cuál crees tú que puede ser la intencionalidad comunicativa o narrativa del mismo.

Pregunta 2:

Navega hasta la página de <i>YouTube</i>	
http://www.youtube.com/watch?v=BOByH_iOn88	
Un vez visionado el clip, contesta las siguientes preguntas:	
1	¿Cuántos planos observas en el clip?
2	¿Qué tipo de plano es el primero? ¿Qué función crees que cumple comenzar esta escena con este tipo de plano?
3	Comenta qué tipo de plano es el segundo y valora su duración
4	¿Qué plano es el más largo de la escena y por qué?

Pregunta 3:

<p>Vamos a imaginar que extraemos un fotograma de un clip de vídeo vuestro. Podemos, para ello, suponer que tenemos una imagen fija que representa la imagen de un paisaje, entorno, bodegón o retrato en donde hemos intentado que la regla de los tercios tuviera sentido. Podéis seleccionar en este aspecto una fotografía vuestra o bien buscarla por Internet (flickr, google imágenes, foto log...).</p> <p>Abrid la fotografía en un editor gráfico (photoshop, gimp, paint...) y marcad en ella la representación gráfica de la regla de los tercios. Incrustad en el espacio posterior la fotografía.</p>

Pregunta 4:

<p>Vamos a imaginar ahora que extraemos un fotograma de un clip de vídeo vuestro. Podemos, para ello, suponer que tenemos una imagen fija que representa la imagen de un paisaje, entorno, bodegón o retrato en donde hemos intentado que <u>haya aire en la parte izquierda</u> de la pantalla para que queden marcados así los vectores direccionales. Podéis seleccionar en este aspecto una fotografía vuestra o bien buscarla por Internet flickr, google imágenes, foto log...).</p> <p>Abrid la fotografía en un editor gráfico (photoshop, gimp...) y marcad en ella la representación gráfica de los vectores direccionales que se puedan apreciar. Incrustad en el espacio posterior la fotografía.</p>

Pregunta 5:

Visualiza el siguiente clip de vídeo
<http://www.youtube.com/watch?v=blcvkFqeKac>
Contesta a las siguientes preguntas:

1	¿Por qué se deduce que están hablando los dos grupos del mismo tema?
2	¿Qué movimiento de cámara abunda y con qué angulación en el grupo de los chicos?

Pregunta 6:

Busca e inserta dos imágenes (no tienen que ser iguales) que representen dos temperaturas de color diferente. Una con temperatura de color alta y otra con temperatura de color baja

--	--

Pregunta 7:

Recupera el clip de la segunda pregunta. Al mismo tiempo, repasemos los conceptos de plano picado y contrapicado. Describe el plano en que aparece un picado y un contrapicado.

Picado	
Contrapicado	

Pregunta 8:

Visualiza el siguiente clip de vídeo:
<http://www.youtube.com/watch?v=mpCjkZ2sqn8&feature=related>

1	¿Qué valor tiene el zoom en el plano que va desde el minuto 4:01 al 4:35?

Annex 19. Experiment 2. Enunciat de l'activitat pràctica 2



Estudios de Informática, Multimedia y
Telecomunicaciones
Graduado en Multimedia



50.044 Producción y edición de vídeo digital

Práctica 2

- Para dudas y aclaraciones sobre el enunciado, debéis dirigiros al consultor responsable de vuestra aula.
- El nombre del fichero tiene que ser *apellido1apellido2nombre_Practica2.doc* con la extensión según el formato en que hagáis la entrega.
- La fecha límite de entrega es el **27 de Abril de 2009** hasta las 24 horas.
- Razonad la respuesta en todos los ejercicios. Las respuestas sin justificación no recibirán puntuación. Es fundamental la claridad, corrección y completitud de la respuesta.

Propiedad intelectual

Con frecuencia es inevitable, al producir una obra multimedia, hacer uso de recursos creados por terceras personas. Es por tanto comprensible hacerlo en el marco de una práctica de los estudios del Graduado en Multimedia, siempre y esto se documente claramente y no suponga plagio en la práctica.

Por tanto, al presentar una práctica que haga uso de recursos ajenos, deberá presentarse junto con ella un documento en que se detallen todos ellos, especificando el nombre de cada recurso, su autor, el lugar en que se obtuvo y su estatus legal: si la obra está protegida por el copyright o se acoge a alguna otra licencia de uso (Creative Commons, licencia GNU GPL...). El estudiante deberá asegurarse de que la licencia que sea no impide específicamente su uso en el marco de la práctica. En caso de no encontrar la información correspondiente deberá asumirse que la obra está protegida por el copyright.

Deberán, además, adjuntarse los archivos originales cuando las obras usadas sean digitales, y su código fuente si corresponde.

Otro punto a considerar es que cualquier práctica que haga uso de recursos protegidos por el copyright no podrá en ningún caso publicarse en Mosaic, la revista del Graduado en Multimedia, a no ser que los propietarios de los derechos intelectuales den su autorización explícita.

1.- Objetivo

El objetivo de la **Práctica 2 de Producción y edición de vídeo digital** es la elaboración de un clip de vídeo en el que se trabaje la realización y captación de las imágenes y su montaje sobre una banda musical.

Se recomienda poner en práctica los contenidos de lenguaje audiovisual tratados en el módulo 3 (composición del plano, planificación, angulación,...), así como los contenidos relativos al uso de la cámara de vídeo tratados en el módulo 4 (uso del obturador, profundidad de campo, la óptica y la perspectiva, control de la temperatura de color,...) No se trata en absoluto que aparezcan en el clip todos los contenidos sino de hacer un uso consciente y planificado de los que se usen.

En esta práctica se tratará de **escoger un tema y planificar su realización pensando que el objetivo final del trabajo es el de construir un clip sobre una banda sonora**. El clip final se publicará en base a las prácticas realizadas hasta ahora.

2.- Descripción de la práctica

Guión y formulación de la idea

Se buscará una idea sobre la que elaborar el clip de vídeo y se formulará de forma sintética. Se recomienda plantear un tratamiento estético o simbólico del tema escogido, pero no es descartable un tratamiento documental. Se intentará expresar la idea escogida mediante una única frase o un simple título.

En el mensaje de entrega de la práctica se harán constar como apartados:

- **Idea** (la formulación en pocas palabras que origine el trabajo)
- **Tratamiento visual** (una descripción de las imágenes que se quieren incluir en el clip)

Realización de las imágenes

En base al tema escogido se grabarán las imágenes correspondientes. Podrá usarse una cámara de vídeo, de fotos o un móvil para capturar las tomas que posteriormente se incluirán en el clip editado.

En esta práctica se valorarán especialmente los aspectos relacionados con la realización y el uso de la cámara. Por tanto temas como la planificación, la composición de los planos o el uso de los recursos de la cámara. Ello no implica la necesidad de una cámara sofisticada ya que puede ponerse el acento perfectamente en aspectos como la composición o la planificación.

En caso de no disponer de cámara se podrá recurrir a material de archivo. En este caso se valorará la edición del clip.

Edición del clip

Las tomas captadas con la cámara (o en su caso el material de archivo) se editarán por corte o mediante efectos de transición tal y como se describe en los tutoriales que se han trabajado hasta ahora.

El clip final se exportará en formato **Windows Media Video** (o formato equivalente si se trabaja en Mac) que sea posible visionar en un navegador estándar y que al mismo tiempo sea apto para la publicación en **YouTube**.

Publicación de la práctica

Se publicará un mensaje en el foro del aula con la descripción de la idea y del tratamiento visual del clip. También se incluirá un enlace en dicho mensaje que posibilite la visualización en el mismo del clip de vídeo que habrá sido publicado en **YouTube**.

Por otra parte, en el **buzón de Entregas** se publicará una copia del mensaje publicado en el **foro** pero adjuntando aquí el clip en formato **wmv** (o formato equivalente si se trabaja en Mac).

3.- Aspectos a considerar

Como se ha comentado anteriormente en esta práctica se valorarán aspectos relacionados con el lenguaje audiovisual, la utilización de la cámara y la edición sobre banda sonora.

Es recomendable tener en cuenta aspectos como:

- Llevar a cabo una selección de planos variados durante la filmación de la situación
- Intentar buscar imágenes que respondan a una finalidad expresiva respecto de la idea que se pretenda transmitir.
- La continuidad no es, en principio, un punto a trabajar en esta práctica. No obstante, si el estudiante lo cree necesario puede contemplarla como requisito.
- Respecto a la duración de los planos y el ritmo del montaje, comentar que se trata de un clip de unos 30 segundos. La duración recomendada de los planos variará en función de los objetivos estéticos de cada autor. Pero es importante que la duración de los planos y el ritmo responda a un criterio, no que sea el resultado de una falta de previsión.
- Respecto al sonido se trabajará principalmente sobre una banda sonora. Puede tratarse de material bajo derechos de autor pero en este caso no se publicará en Youtube sino únicamente en el foro de la asignatura. Si se utiliza música libre de derechos de autor, la publicación del clip se llevará a

cabo tanto en el aula como en Youtube. Es posible también trabajar con sonido ambiente, tanto de archivo como el captado durante la filmación.

- Destacar la importancia de poner en juego la creatividad. Se trata de buscar una interrelación entre las imágenes y la banda sonora.
- Se recomienda trabajar con **Adobe Premiere** para la edición. El uso de otros programas también es posible ya que lo importante es la creación del clip y no las herramientas utilizadas. Todas posibilitan resultados similares. De todas formas es preciso recordar que el software asociado a esta asignatura es **Adobe Premiere** cuyo conocimiento es necesario para superarla.

4.- Evaluación

La calificación de esta práctica representa el **20% de la parte Práctica de la asignatura**, que a su vez representa el **70% de la nota final** (la primera práctica representa también un 20% y la tercera un 30%).

Los criterios de evaluación que se tendrán en cuenta son los siguientes:

- **ASPECTOS FORMALES:** adecuación al enunciado y respeto de los parámetros y características de entrega solicitadas.
- **IDEA Y TRATAMIENTO:** la coherencia del contenido temático respecto de la idea que se pretende transmitir.
- **REALIZACIÓN Y EDICIÓN:** la selección, duración y combinación de planos que ayuden a mantener un ritmo adecuado en la producción.
- **CREATIVIDAD:** El grado de creatividad y originalidad visual del conjunto. El uso de imágenes propias.



Annex 20. Experiment 2. Enunciat de l'activitat teòrica 3



Estudios de Informática, Multimedia y
Telecomunicaciones
Graduado en Multimedia



50.044 Producción y edición de vídeo digital

PEC 3

- Para dudas y aclaraciones sobre el enunciado, debéis dirigiros al consultor responsable de vuestra aula.
- Hay que entregar la solución en un fichero Word, OpenOffice, PDF o RTF. Adjuntad el fichero a un mensaje dirigido en el buzón **Entrega de actividades**.
- El nombre del fichero tiene que ser *ApellidosNombre_PEC3* con la extensión *.doc* (Word), *.sxw* (OpenOffice), *.pdf* (PDF) o *.rtf* (RTF), según el formato en que hagáis la entrega.
- La fecha límite de entrega es el: **24 de mayo** de 2009 hasta las 24 horas.

ESTUDIANTE	Apellidos
	Nombre

Pregunta 1

Mira el vídeo que podrás observar en:
<http://es.youtube.com/watch?v=fawYTSTrRZA&NR=1>

Razona a continuación en qué tipo de soporte de cámara crees tú que se ha realizado. Valóralo.

Pregunta 2

Mira el vídeo que podràs observar en:

<http://es.youtube.com/watch?v=8tLMCWyB9jM>

Razona a continuación a qué tipo de montaje se corresponde.

Pregunta 3

Mira el vídeo que podràs observar en:

<http://www.youtube.com/watch?v=8A2ufoXTk6c>

La utilización de la temperatura de color y su manipulación digital siempre obedece a diferentes motivos. Razona qué tipo de temperatura de color se utilizó en la película del trailer y con qué posible finalidad.

Pregunta 4

La mayoría de televisiones públicas y privadas tienen diferentes servicios informativos durante el día. Al comenzar suele verse una *careta* de entrada de unos segundos. Tenemos ejemplos diversos en *YouTube*, como la del Telediario, en

<http://www.youtube.com/watch?v=REHj-HeApSE&feature=Playlist&p=81810CB5BC6FB4F4&index=3>

En este tipo de ediciones de vídeo ¿se trata de una edición vertical u horizontal? Razona la respuesta.

Pregunta 5

¿Es lo mismo el fuera de campo que la elipsis? Razona tu respuesta y ejemplifícala de la manera que creas más oportuna.

Pregunta 6

Una de las películas clásicas de Charles Chaplin es "Tiempos Modernos".
Tenemos la ventaja de disponer de ella en YouTube. Mírate la misma en:

<http://www.youtube.com/watch?v=-YO86Bepf5Y>

Concretamente, su inicio, desde los segundos 00:04 hasta el 00:15 refleja un tipo de montaje específico. ¿Cuál es y en qué consiste?



Pregunta 7

Imagina la siguiente escena:

Estamos en el mes de agosto, doce del mediodía, y se presenta la ocasión de grabar una escena con una cámara doméstica para compartirla en *YouTube* con [un@s amig@s](#). La filmación debe llevarse a cabo a pleno sol, no existen sombras de edificios ni de árboles.

¿Es una situación de iluminación en la que se presentarán problemas? Justifica la respuesta.

Pregunta 8

En el proceso de estudio y seguimiento de los materiales de la asignatura, en sus módulos 5 y 6 habéis tenido la oportunidad de escoger libremente la versión con la que trabajar: una con recursos multimedia u otra básicamente textual.

Entra en el formulario que hemos preparado en

<http://spreadsheets.google.com/viewform?hl=ca&formkey=cndRZkJMTnBhZGpINTItS2xVR1RCQXc6MA> y responde a las preguntas relacionadas con este aspecto.

Pregunta 9

Describe el tipo de iluminación de la protagonista de esta escena:

<http://www.youtube.com/watch?v=v3uzB-q0jsU&feature=related>

¿Cómo incide la iluminación de la misma en la sensualidad que desprende?

Annex 21. Experiment 2. Enunciat de l'activitat pràctica 3



Estudios de Informática, Multimedia y
Telecomunicaciones
Graduado en Multimedia



50.044 Producción y edición de vídeo digital

Práctica 3

- Para dudas y aclaraciones sobre el enunciado, debéis dirigiros al consultor responsable de vuestra aula.
- El nombre del fichero tiene que ser *apellido1apellido2nombre_Practica3* con la extensión según el formato en que hagáis la entrega, o en las condiciones que se detallan en el presente escrito.
- La fecha límite de entrega es el **25 de mayo de 2009** hasta las 24 horas.
- Razonad la respuesta en todos los ejercicios. Las respuestas sin justificación no recibirán puntuación. Es fundamental la claridad, corrección y completitud de la respuesta.

Propiedad intelectual

Con frecuencia es inevitable, al producir una obra multimedia, hacer uso de recursos creados por terceras personas. Es por tanto comprensible hacerlo en el marco de una práctica de los estudios del Graduado en Multimedia, siempre y esto se documente claramente y no suponga plagio en la práctica.

Por tanto, al presentar una práctica que haga uso de recursos ajenos, deberá presentarse junto con ella un documento en que se detallan todos ellos, especificando el nombre de cada recurso, su autor, el lugar en que se obtuvo y su estatus legal: si la obra está protegida por el copyright o se acoge a alguna otra licencia de uso (Creative Commons, licencia GNU GPL...). El estudiante deberá asegurarse de que la licencia que sea no impide específicamente su uso en el marco de la práctica. En caso de no encontrar la información correspondiente deberá asumirse que la obra está protegida por el copyright.

Deberán, además, adjuntarse los archivos originales cuando las obras usadas sean digitales, y su código fuente si corresponde.

Otro punto a considerar es que cualquier práctica que haga uso de recursos protegidos por el copyright no podrá en ningún caso publicarse en Mosaic, la revista del Graduado en Multimedia, a no ser que los propietarios de los derechos intelectuales den su autorización explícita.

1.- Objetivos

- Analizar el estilo de realización de la producción
- Trabajar la iluminación del clip
- Captar correctamente el sonido y sonorizar el clip

2.- Descripción de la práctica

- Crear un clip publicitario relacionado con el “mundo de la **ecología**”. Se trata de escoger un tema de actualidad (el cambio climático, la cultura del agua, el consumo sostenible,...) y construir un anuncio sobre el tema.
- Si se trabaja en interiores se cuidará especialmente la iluminación de los motivos. Si el clip se realiza en exteriores, se usarán elementos de reflexión y difusión de la luz como los que se han descrito en los materiales didácticos.
- Se introducirá o bien una voz en off o un presentador o presentadora si se considera necesario.

3.- Aspectos a considerar

Es importante prever una buena planificación. Para ello se recomienda seguir las siguientes orientaciones, una vez elegida la temática a tratar:

- Documentar y buscar información sobre el tema elegido
- Guionizar el clip a realizar contemplando tanto los aspectos técnicos relacionados con la imagen como los aspectos de sonido (voz *en off*, efectos sonoros, banda musical,...). Algunos sitios web en los que se pueden encontrar recursos sonoros libres son:

<http://www.freeplaymusic.com/>

<http://www.soni2.net>

<http://www.findsounds.com>

<http://recursos.cnice.mec.es/bancoimagenes/sonidos/directorio.php>

<http://www.flashkit.com/index.shtml>

http://www.culturalliure.cat/musica_lliure.php

<http://derekaudette.ottawaarts.com/music.php>

<http://beta.musikasi.com/>

- Llevar a cabo la realización del clip
- Editar y sonorizar el clip
- Publicarlo en *YouTube*.

4.- Evaluación

La calificación de esta práctica representa el **30% de la parte Práctica de la asignatura**, que a su vez representa el **70% de la nota final** (la primera práctica representa un 20% y la segunda también un 20%)

Los criterios de valoración que se tendrán en cuenta son los siguientes:

- **ASPECTOS FORMALES:** Adecuación al encargo y respeto de sus parámetros y características de entrega.
- **TEMA Y COMUNICACIÓN:** La coherencia del contenido temático respecto de la información que se pretende transmitir.
- **RECURSOS EXPRESIVOS:** Se valorará la sonorización del clip y el planteamiento de la iluminación
- **CREATIVIDAD.** El grado de creatividad y originalidad audiovisual del conjunto.

5.- Condiciones técnicas de la entrega

- La duración del clip será de unos 30 segundos.
- La publicación se realizará en *YouTube*, como ya se ha realizado en las dos prácticas anteriores, de forma y manera que el clip se reproduzca directamente dentro del mensaje.
- Al tratarse de una práctica de evaluación se entregará también de forma obligatoria el clip en el buzón de prácticas. Ambos formatos, *YouTube* y clip adjunto, serán obligatorios.
- Asimismo, deberá adjuntarse un documento donde se explicita qué material didáctico se ha utilizado para realizar la práctica: versión textual, multimedia o ambos e indicar en qué tipo de contenido se ha utilizado uno u otro.

Annex 22. Experiment 2. Anàlisi estadístic sobre el rendiment acadèmic dels estudiants

Grup 1 vs Grup 2

Normalitat LillieforsAula 1: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsAula 2: $h=1$ $p=0$

Grup 1 vs Grup 2 chiquadrat: $h=1$ $p=0.00035691$ -> DIFERENTS

Grup 1 vs Grup 2 KS-test: $h=0$ $p=0.19832$ -> IGUALS

Grup 1: 8.2394 Grup: 2 8.6259

Activitat 1(T) grup 1 vs Activitat 2(M) grup 1

Normalitat LillieforsActivitat 1(T) grup 1: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsActivitat 2(M) grup 1: $h=1$ $p=0$

Activitat 1(T) grup 1 vs Activitat 2(M) grup 1 chiquadrat: $h=0$ $p=0.10979$ -> IGUALS

Activitat 1(T) grup 1 vs Activitat 2(M) grup 1 KS-test: $h=0$ $p=0.70339$ -> IGUALS

Activitat 1(T) grup 1: 7.9216 Activitat 2(M) grup: 1 8.3191

Activitat 1(T) grup 1 vs Activitat 3(E) grup 1

Normalitat LillieforsActivitat 1(T) grup 1: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsActivitat 3(E) grup 1: $h=1$ $p=0$

Activitat 1(T) grup 1 vs Activitat 3(E) grup 1 chiquadrat: $h=0$ $p=0.16933$ -> IGUALS

Activitat 1(T) grup 1 vs Activitat 3(E) grup 1 KS-test: $h=0$ $p=0.2042$ -> IGUALS

Activitat 1(T) grup 1: 7.9216 Activitat 3(E) grup: 1 8.5227

Activitat 2(M) grup 1 vs Activitat 3(E) grup 1

Normalitat LillieforsActivitat 2(M) grup 1: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsActivitat 3(E) grup 1: $h=1$ $p=0$

Activitat 2(M) grup 1 vs Activitat 3(E) grup 1 chiquadrat: $h=0$ $p=0.50483$ -> IGUALS

Activitat 2(M) grup 1 vs Activitat 3(E) grup 1 KS-test: $h=0$ $p=0.6747$ -> IGUALS

Activitat 2(M) grup 1: 8.3191 Activitat 3(E) grup: 1 8.5227

Activitat 1(M) grup 2 vs Activitat 2(T) grup 2

Normalitat LillieforsActivitat 1(M) grup 2: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsActivitat 2(T) grup 2: $h=1$ $p=0$

Activitat 1(M) grup 2 vs Activitat 2(T) grup 2 chiquadrat: $h=0$ $p=0.12137$ -> IGUALS

Activitat 1(M) grup 2 vs Activitat 2(T) grup 2 KS-test: $h=0$ $p=0.25105$ -> IGUALS

Activitat 1(M) grup 2: 8.4038 Activitat 2(T) grup: 2 8.68

Activitat 1(M) grup 2 vs Activitat 3(E) grup 2

Normalitat LillieforsActivitat 1(M) grup 2: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsActivitat 3(E) grup 2: $h=1$ $p=0$

Activitat 1(M) grup 2 vs Activitat 3(E) grup 2 chiquadrat: $h=1$ $p=0.03406$ -> DIFERENTS

Activitat 1(M) grup 2 vs Activitat 3(E) grup 2 KS-test: $h=1$ $p=0.031508$ -> DIFERENTS

Activitat 1(M) grup 2: 8.4038 Activitat 3(E) grup 2: 8.8222

Activitat 2(T) grup 2 vs Activitat 3(E) grup 2

Normalitat LillieforsActivitat 2(T) grup 2: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsActivitat 3(E) grup 2: $h=1$ $p=0$

Activitat 2(T) grup 2 vs Activitat 3(E) grup 2 chiquadrat: $h=0$ $p=0.6903$ -> IGUALS

Activitat 2(T) grup 2 vs Activitat 3(E) grup 2 KS-test: $h=0$ $p=0.98883$ -> IGUALS

Activitat 2(T) grup 2: 8.68 Activitat 3(E) grup 2: 8.8222

Textual vs Multimèdia

Normalitat LillieforsTextual: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsMultimèdia: $h=1$ $p=0$

Textual vs Multimèdia chiquadrat: $h=0$ $p=0.09918$ -> IGUALS

Textual vs Multimèdia KS-test: $h=0$ $p=0.89114$ -> IGUALS

Textual: 8.297 Multimèdia: 8.3636

Textual vs Elecció

Normalitat LillieforsTextual: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsElecció: $h=1$ $p=0$

Textual vs Elecció chiquadrat: $h=0$ $p=0.32692$ -> IGUALS

Textual vs Elecció KS-test: $h=0$ $p=0.30454$ -> IGUALS

Textual: 8.297 Elecció: 8.6742

Multimèdia vs Elecció

Normalitat LillieforsMultimèdia: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsElecció: $h=1$ $p=0$

Multimèdia vs Elecció chiquadrat: $h=1$ $p=0.036477$ -> DIFERENTS

Multimèdia vs Elecció KS-test: $h=1$ $p=0.019052$ -> DIFERENTS

Multimèdia: 8.3636 Elecció: 8.6742

Pràctica Textual vs Pràctica Multimèdia

Normalitat LillieforsPràctica Textual: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsPràctica Multimèdia: $h=1$ $p=0$

Pràctica Textual vs Pràctica Multimèdia chiquadrat: $h=0$ $p=0.46093$ -> IGUALS

Pràctica Textual vs Pràctica Multimèdia KS-test: $h=0$ $p=0.97186$ -> IGUALS

Pràctica Textual: 7.94 Pràctica Multimèdia: 8.1837

Teoria Textual vs Teoria Multimèdia

Normalitat LillieforsTeoria Textual: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsTeoria Multimèdia: $h=1$ $p=0$

Teoria Textual vs Teoria Multimèdia chiquadrat: $h=0$ $p=0.097369$ -> IGUALS

Teoria Textual vs Teoria Multimèdia KS-test: $h=0$ $p=0.45164$ -> IGUALS

Teoria Textual: 8.6471 Teoria Multimèdia: 8.54

Activitat 1 Textual vs Activitat 1 Multimèdia

Normalitat LillieforsActivitat 1 Textual: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsActivitat 1 Multimèdia: $h=1$ $p=0$

Activitat 1 Textual vs Activitat 1 Multimèdia chiquadrat: $h=1$ $p=0.00047675$ -> DIFERENTS

Activitat 1 Textual vs Activitat 1 Multimèdia KS-test: $h=0$ $p=0.33977$ -> IGUALS

Activitat 1 Textual: 7.9216 Activitat 1 Multimèdia: 8.4038

Activitat 2 Textual vs Activitat 2 Multimèdia

Normalitat LillieforsActivitat 2 Textual: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsActivitat 2 Multimèdia: $h=1$ $p=0$

Activitat 2 Textual vs Activitat 2 Multimèdia chiquadrat: $h=0$ $p=0.31194$ -> IGUALS

Activitat 2 Textual vs Activitat 2 Multimèdia KS-test: $h=0$ $p=0.7461$ -> IGUALS

Activitat 2 Textual: 8.68 Activitat 2 Multimèdia: 8.3191

Pràctica 1 Textual vs Pràctica 1 Multimèdia

Normalitat LillieforsPràctica 1 Textual: $h=1$ $p=0.011096$

Normalitat LillieforsPràctica 1 Multimèdia: $h=1$ $p=0$

Pràctica 1 Textual vs Pràctica 1 Multimèdia chiquadrat: $h=1$ $p=0.013704$ -> DIFERENTS

Pràctica 1 Textual vs Pràctica 1 Multimèdia KS-test: $h=1$ $p=0.0083914$ -> DIFERENTS

Pràctica 1 Textual: 7.32 Pràctica 1 Multimèdia: 8.4615

Pràctica 2 Textual vs Pràctica 2 Multimèdia

Normalitat LillieforsPràctica 2 Textual: $h=1$ $p=0.0050243$

Normalitat LillieforsPràctica 2 Multimèdia: $h=0$ $p=0.12139$

Pràctica 2 Textual vs Pràctica 2 Multimèdia chiquadrat: $h=0$ $p=0.027715$ -> DIFERENTS

Pràctica 2 Textual vs Pràctica 2 Multimèdia KS-test: $h=0$ $p=0.029184$ -> DIFERENTS

Pràctica 2 Textual: 8.56 Pràctica 2 Multimèdia: 7.8696

Teòrica 1 Textual vs Teòrica 1 Multimèdia

Normalitat Lilliefors Teòrica 1 Textual: $h=1$ $p=0$

Normalitat Lilliefors Teòrica Multimèdia: $h=1$ $p=0.00083333$

Teòrica 1 Textual vs Teòrica 1 Multimèdia chiquadrat: $h=1$ $p=0.0024852$ -> DIFERENTS

Teòrica Textual vs Teòrica 1 Multimèdia KS-test: $h=0$ $p=0.13827$ -> IGUALS

Teòrica 1 Textual: 8.5 Teòrica 1 Multimèdia: 8.3462

Teòrica 2 Textual vs Teòrica 2 Multimèdia

Normalitat Lilliefors Teòrica 2 Textual: $h=1$ $p=0$

Normalitat Lilliefors Teòrica 2 Multimèdia: $h=1$ $p=0$

Teòrica 2 Textual vs Teòrica 2 Multimèdia chiquadrat: $h=0$ $p=0.99292$ -> IGUALS

Teòrica 2 Textual vs Teòrica 2 Multimèdia KS-test: $h=0$ $p=1$ -> IGUALS

Teòrica 2 Textual: 8.8 Teòrica 2 Multimèdia: 8.75

Annex 23. Experiment 2. Anàlisi estadístic sobre la satisfacció dels estudiants

M1M2-v.4_Text vs M1M2-v.4_Multi

Normalitat LillieforsM1M2-v.4_Text: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsM1M2-v.4_Multi: $h=1$ $p=0$

M1M2-v.4_Text vs M1M2-v.4_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.84508$ -> IGUALS

M1M2-v.4_Text vs M1M2-v.4_Multi KS-test: $h=0$ $p=1$ -> IGUALS

M1M2-v.4_Text: 1.7 M1M2-v.4_Multi 1.7273

M1M2-v.5_Text vs M1M2-v.5_Multi

Normalitat LillieforsM1M2-v.5_Text: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsM1M2-v.5_Multi: $h=1$ $p=0$

M1M2-v.5_Text vs M1M2-v.5_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.65705$ -> IGUALS

M1M2-v.5_Text vs M1M2-v.5_Multi KS-test: $h=0$ $p=0.99918$ -> IGUALS

M1M2-v.5_Text: 1.8 M1M2-v.5_Multi 1.6364

M1M2-v.6_Text vs M1M2-v.6_Multi

Normalitat LillieforsM1M2-v.6_Text: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsM1M2-v.6_Multi: $h=1$ $p=0$

M1M2-v.6_Text vs M1M2-v.6_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.53809$ -> IGUALS

M1M2-v.6_Text vs M1M2-v.6_Multi KS-test: $h=0$ $p=0.99515$ -> IGUALS

M1M2-v.6_Text: 1.8 M1M2-v.6_Multi 1.8182

M1M2-v.7_Text vs M1M2-v.7_Multi

Normalitat LillieforsM1M2-v.7_Text: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsM1M2-v.7_Multi: $h=1$ $p=0$

M1M2-v.7_Text vs M1M2-v.7_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.56359$ -> IGUALS

M1M2-v.7_Text vs M1M2-v.7_Multi KS-test: $h=0$ $p=1$ -> IGUALS

M1M2-v.7_Text: 1.85 M1M2-v.7_Multi 1.8182

M1M2-v.8_Text vs M1M2-v.8_Multi

Normalitat LillieforsM1M2-v.8_Text: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsM1M2-v.8_Multi: $h=1$ $p=0$

M1M2-v.8_Text vs M1M2-v.8_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=\text{NaN}$ -> IGUALS

M1M2-v.8_Text vs M1M2-v.8_Multi KS-test: $h=0$ $p=1$ -> IGUALS

M1M2-v.8_Text: 1.7 M1M2-v.8_Multi 1.6364

M1M2-v.20_Text vs M1M2-v.20_Multi

Normalitat LillieforsM1M2-v.20_Text: $h=1$ $p=0.039164$

Normalitat LillieforsM1M2-v.20_Multi: $h=1$ $p=0.026694$

M1M2-v.20_Text vs M1M2-v.20_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=\text{NaN}$ -> IGUALS

M1M2-v.20_Text vs M1M2-v.20_Multi KS-test: $h=0$ $p=0.98834$ -> IGUALS

M1M2-v.20_Text: 8.05 M1M2-v.20_Multi 8.4091

M3M4-v.4_Text vs M3M4-v.4_Multi

Normalitat LillieforsM3M4-v.4_Text: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsM3M4-v.4_Multi: $h=1$ $p=0$

M3M4-v.4_Text vs M3M4-v.4_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.36153$ -> IGUALS

M3M4-v.4_Text vs M3M4-v.4_Multi KS-test: $h=0$ $p=0.98474$ -> IGUALS

M3M4-v.4_Text: 1.7222 M3M4-v.4_Multi 1.5789

M3M4-v.5_Text vs M3M4-v.5_Multi

Normalitat LillieforsM3M4-v.5_Text: $h=1$ $p=0.00083472$

Normalitat LillieforsM3M4-v.5_Multi: $h=1$ $p=0$

M3M4-v.5_Text vs M3M4-v.5_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.11621$ -> IGUALS

M3M4-v.5_Text vs M3M4-v.5_Multi KS-test: $h=0$ $p=0.89024$ -> IGUALS

M3M4-v.5_Text: 1.6667 M3M4-v.5_Multi 1.7368

M3M4-v.6_Text vs M3M4-v.6_Multi

Normalitat LillieforsM3M4-v.6_Text: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsM3M4-v.6_Multi: $h=1$ $p=0$

M3M4-v.6_Text vs M3M4-v.6_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.5749$ -> IGUALS

M3M4-v.6_Text vs M3M4-v.6_Multi KS-test: $h=0$ $p=1$ -> IGUALS

M3M4-v.6_Text: 1.8889 M3M4-v.6_Multi 1.8421

M3M4-v.7_Text vs M3M4-v.7_Multi

Normalitat LillieforsM3M4-v.7_Text: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsM3M4-v.7_Multi: $h=1$ $p=0$

M3M4-v.7_Text vs M3M4-v.7_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.065132$ -> IGUALS

M3M4-v.7_Text vs M3M4-v.7_Multi KS-test: $h=0$ $p=0.69399$ -> IGUALS

M3M4-v.7_Text: 2.0556 M3M4-v.7_Multi 1.8947

M3M4-v.8_Text vs M3M4-v.8_Multi

Normalitat LillieforsM3M4-v.8_Text: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsM3M4-v.8_Multi: $h=1$ $p=0$

M3M4-v.8_Text vs M3M4-v.8_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.6924$ -> IGUALS

M3M4-v.8_Text vs M3M4-v.8_Multi KS-test: $h=0$ $p=1$ -> IGUALS

M3M4-v.8_Text: 1.8333 M3M4-v.8_Multi 1.8421

M3M4-v.20_Text vs M3M4-v.20_Multi

Normalitat LillieforsM3M4-v.20_Text: $h=1$ $p=0.027787$

Normalitat LillieforsM3M4-v.20_Multi: $h=1$ $p=0$

M3M4-v.20_Text vs M3M4-v.20_Multi chiquadrat: $h=1$ $p=0.023247$ -> DIFERENTS

M3M4-v.20_Text vs M3M4-v.20_Multi KS-test: $h=0$ $p=0.082828$ -> IGUALS

M3M4-v.20_Text: 7.7222 M3M4-v.20_Multi 8.3684

Gen-v.4_Text vs Gen-v.4_Multi

Normalitat LillieforsGen-v.4_Text: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsGen-v.4_Multi: $h=1$ $p=0$

Gen-v.4_Text vs Gen-v.4_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.6196$ -> IGUALS

Gen-v.4_Text vs Gen-v.4_Multi KS-test: $h=0$ $p=1$ -> IGUALS

Gen-v.4_Text: 1.7105 Gen-v.4_Multi 1.6585

Gen-v.5_Text vs Gen-v.5_Multi

Normalitat LillieforsGen-v.5_Text: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsGen-v.5_Multi: $h=1$ $p=0$

Gen-v.5_Text vs Gen-v.5_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.29051$ -> IGUALS

Gen-v.5_Text vs Gen-v.5_Multi KS-test: $h=0$ $p=0.99914$ -> IGUALS

Gen-v.5_Text: 1.7368 Gen-v.5_Multi 1.6829

Gen-v.6_Text vs Gen-v.6_Multi

Normalitat LillieforsGen-v.6_Text: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsGen-v.6_Multi: $h=1$ $p=0$

Gen-v.6_Text vs Gen-v.6_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.51164$ -> IGUALS

Gen-v.6_Text vs Gen-v.6_Multi KS-test: $h=0$ $p=0.99997$ -> IGUALS

Gen-v.6_Text: 1.8421 Gen-v.6_Multi 1.8293

Gen-v.7_Text vs Gen-v.7_Multi

Normalitat LillieforsGen-v.7_Text: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsGen-v.7_Multi: $h=1$ $p=0$

Gen-v.7_Text vs Gen-v.7_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.27678$ -> IGUALS

Gen-v.7_Text vs Gen-v.7_Multi KS-test: $h=0$ $p=0.9691$ -> IGUALS

Gen-v.7_Text: 1.9474 Gen-v.7_Multi 1.8537

Gen-v.8_Text vs Gen-v.8_Multi

Normalitat LillieforsGen-v.8_Text: $h=1$ $p=0$

Normalitat LillieforsGen-v.8_Multi: $h=1$ $p=0$

Gen-v.8_Text vs Gen-v.8_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.57047$ -> IGUALS

Gen-v.8_Text vs Gen-v.8_Multi KS-test: $h=0$ $p=1$ -> IGUALS

Gen-v.8_Text: 1.7632 Gen-v.8_Multi 1.7317

Gen-v.20_Text vs Gen-v.20_Multi

Normalitat Lilliefors Gen-v.20_Text: $h=1$ $p=0.0090533$

Normalitat Lilliefors Gen-v.20_Multi: $h=1$ $p=0$

Gen-v.20_Text vs Gen-v.20_Multi chiquadrat: $h=0$ $p=0.022606$ -> DIFERENTS

Gen-v.20_Text vs Gen-v.20_Multi KS-test: $h=0$ $p=0.024196$ -> DIFERENTS

Gen-v.20_Text: 7.8947 Gen-v.20_Multi 8.3902

Annex 24. Experiment 3. Enunciat de l'activitat 1



Producción y edición de vídeo digital

Actividad 1



En uno de los primeros apartados de este módulo hemos visto cómo el uso de diferentes técnicas y aparatos toman importancia en las filmaciones. Tubos, extensiones, carriles, ruedas, amortiguadores hidráulicos y otros enseres suman su importancia en las diferentes técnicas y necesidades de ubicación de la cámara.

En esta actividad se compararán dos estilos de realización. Para ello se realizarán clips trabajados en modos distintos, uno filmando a pulso y otro utilizando el trípode o algún otro medio de estabilización.

El tema de los clips es de libre elección por parte del estudiante, pero en ambos será el mismo o similar. En uno de los clips se trabajará sujetando la cámara de forma manual. Si se dispone de usar opciones de estabilización electrónica en ella se recomienda su uso. En el segundo clip se trabajará con algún medio de sujeción. A ser posible trípode o en su defecto con los soportes más o menos improvisados que se crean necesarios. Puede entenderse como tal desde una mesa a una pared.

La duración de cada uno de los clips será de entre 15 y 25 segundos de duración. Podrán presentarse los clips publicándolos en YouTube y colocando en un mensaje al foro el correspondiente enlace.

Annex 25. Experiment 3. Enunciat de l'activitat 2



Producción y edición de vídeo digital

Actividad 2

En la realización de reportajes se trabaja con frecuencia con luz ambiente. En unas ocasiones puede utilizarse una antorcha de luz portátil para iluminar y realzar al sujeto entrevistado. En otras pueden utilizarse reflectores para compensar las zonas de sombra. Éste último será el supuesto con el que trabajará en esta actividad.

Se filmarán dos secuencias de un misma persona entrevistada, una usando el reflector y otra sin usarlo. El reflector puede ser un dispositivo de compra o uno realizado con cartulina, porexpan o papel de aluminio. El resultado de unos y otros es análogo.

La duración de cada uno de los clips será de entre 15 y 25 segundos de duración. Podrán presentarse los clips publicándolos en YouTube y colocando en un mensaje al foro el correspondiente enlace.

Annex 26. Experiment 3. Enunciat de l'activitat 3



Producción y edición de vídeo digital



Actividad 3

El estilo de realización de un documental, reportaje, clip publicitario o película es algo propio de cualquiera de las personas que intervienen en este campo. La marca propia de grandes realizadores y directores siempre sale a la luz como marca de la casa en un vivo ejemplo del carácter que imprimen a sus trabajos.

En esta actividad se trata de buscar ejemplos de realización y dirección de directores que destaquen por alguna peculiaridad en concreto. Se trata de una selección personal, de buscar aquellos fragmentos que se consideren relevantes. Junto con el clip se comentarán los motivos por los cuáles se ha seleccionado.

Podrán presentarse los clips publicándolos en YouTube y colocando en un mensaje al foro el correspondiente enlace.

Annex 27. Experiment 3. Enunciat de l'activitat 4



Producción y edición de vídeo digital

Actividad 4

Como ha podido leer a través del material didáctico, el sonido tiene una especial importancia en cualquier edición. Sea a través de la palabra, de la composición musical o de efectos de sonido, la sonorización es fundamental en cualquier clip multimedia.

En esta actividad se trata de buscar ejemplos de sonorización que se crean relevantes. Pueden ser de producciones propias, de películas o programas de televisión.

Utilizando el procedimiento ya habitual de publicar en YouTube se insertará el enlace al clip en un mensaje al foro. En el texto del mensaje se comentarán las características del clip seleccionado.

Annex 28. Experiment 3. Enunciat de la pràctica final



50.044 Producción y edición de vídeo digital
Graduado en Multimedia
Febrero 2008 – Junio 2008
PRÁCTICA 2

ENUNCIADO

1.- Planteamiento de la práctica:

- Crear un clip publicitario relacionado con el “mundo de la **ecología**”. Se trata de escoger un tema de actualidad (el cambio climático, la cultura del agua, el consumo sostenible,...) y construir un anuncio sobre el tema.
- Si se trabaja en interiores se cuidará especialmente la iluminación de los motivos. Si el clip se realiza en exteriores, se usarán elementos de reflexión y difusión de la luz como los que se han descrito en los materiales didácticos.
- Se introducirá o bien una voz en off o un presentador o presentadora

2.- Objetivos

- Analizar el estilo de realización de la producción
- Trabajar la iluminación de clip
- Captar correctamente el sonido y sonorizar el clip

3.- Metodología

Es importante prever una buena planificación. Para ello se recomienda seguir las siguientes orientaciones, una vez elegida la temática a tratar:

- Documentar y buscar información sobre el tema elegido
- Guionizar el clip a realizar contemplando tanto los aspectos técnicos relacionados con la imagen como los aspectos de sonido (voz *en off*, efectos sonoros, banda musical,...). Algunos sitios web en los que se pueden encontrar recursos sonoros libres son:

<http://www.freeplaymusic.com/>

<http://www.soni2.net>

<http://www.findsounds.com>

<http://recursos.cnice.mec.es/bancoimagenes/sonidos/directorio.php>

<http://www.flashkit.com/index.shtml>

http://www.culturallliure.cat/musica_lliure.php

<http://derekaudette.ottawaarts.com/music.php>

<http://beta.musikasi.com/>

- Llevar a cabo la realización del clip
- Editar y sonorizar el clip
- Publicarlo en *YouTube*.

4. Criterios de evaluación

Los criterios de valoración que se tendrán en cuenta son los siguientes:

- **ASPECTOS FORMALES**
 - Adecuación al encargo y respeto de sus parámetros y características de entrega.
- **TEMA Y COMUNICACIÓN**
 - La coherencia del contenido temático respecto de la información que se pretende transmitir.
- **RECURSOS EXPRESIVOS**
 - Se valorará la sonorización del clip.
 - Se valorará el planteamiento de la iluminación
- **GLOBAL**
 - El grado de creatividad y originalidad audiovisual del conjunto.

5.- Condiciones técnicas de la entrega

- La duración del clip será de unos 30 segundos.
- La publicación se realizará en *YouTube* colocando el enlace correspondiente en el mensaje correspondiente al buzón de "Entrega de prácticas".
- Al tratarse de una práctica de evaluación se entregará también de forma obligatoria el clip en el buzón de prácticas. Ambos formatos, *YouTube* y clip adjunto, serán obligatorios.

El último día de plazo de entrega es el 3 de Diciembre de 2008

Annex 29. Experiment 3. Graella de validació del qüestionari de satisfacció

Nº Item	Se comprende (*)		Es unívoco (*)		Es pertinente		Grado de importancia				
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
1. La experiencia de navegación por la interfaz visual ha sido a. Muy satisfactoria b. Satisfactoria c. Indiferente d. Poco satisfactoria e. Nada satisfactoria	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
2. La interfaz visual me ha parecido a. Fácil de uso b. Intuitiva c. Fácil de uso y intuitiva d. Difícil de uso e. Ambigua f. Difícil de uso y ambigua	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
3. La guía de ayuda me ha sido útil para familiarizarme con la interfaz a. Completamente de acuerdo b. De acuerdo c. Indiferente d. En desacuerdo e. Completamente en desacuerdo	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
4. La interfaz visual me ha servido como guía para el aprendizaje a. Completamente de	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5

acuerdo b. De acuerdo c. Indiferente d. En desacuerdo e. Completamente en desacuerdo											
5. La interfaz visual me ha ayudado a no sentirme perdido en el proceso de aprendizaje a. Completamente de acuerdo b. De acuerdo c. Indiferente d. En desacuerdo e. Completamente en desacuerdo	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
6. El uso del zoom me ha ayudado a orientarme dentro de la interfaz a. Completamente de acuerdo b. De acuerdo c. Indiferente d. En desacuerdo e. Completamente en desacuerdo	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
7. ¿Cuánto tiempo te ha costado adaptarte a la nueva interfaz? a. No me he adaptado b. Mucho tiempo c. Ni poco ni mucho tiempo d. Me he adaptado en un momento e. No me ha costado	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5

nada adaptarme											
<p>8. He encontrado lo que necesitaba (competencias, enunciados, materiales didácticos, criterios de evaluación) de manera fácil</p> <p>a. Siempre b. A menudo c. Algunas veces d. Raramente e. Nunca</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
<p>9. En cuanto a la estructura de la información en esta interfaz</p> <p>a. Me es muy fácil saber en todo momento donde está lo que necesito b. Lleva un tiempo adaptarte a la estructura c. Ni bien ni mal d. Me ha costado encontrar la lógica a la estructura e. No tiene ningún sentido, no encuentro nada</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
<p>10. La interfaz visual me ha explicitado la relación entre competencias, materiales didácticos, actividades optativas, práctica, calendario y criterios de evaluación</p> <p>a. Completamente de acuerdo b. De acuerdo</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5

<p>c. Indiferente</p> <p>d. En desacuerdo</p> <p>e. Completamente en desacuerdo</p>											
<p>11. En el espacio visual he identificado las competencias a adquirir y los criterios de evaluación de cada actividad y de la práctica</p> <p>a. Siempre</p> <p>b. A menudo</p> <p>c. Algunas veces</p> <p>d. Raramente</p> <p>e. Nunca</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
<p>12. La presentación del material didáctico fraccionado por apartados me ha parecido</p> <p>a. Muy útil</p> <p>b. Útil</p> <p>c. Indiferente</p> <p>d. Poco útil</p> <p>e. Nada útil</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
<p>13. El espacio visual me ha facilitado la navegación por los recursos didácticos</p> <p>a. Completamente de acuerdo</p> <p>b. De acuerdo</p> <p>c. Indiferente</p> <p>d. En desacuerdo</p> <p>e. Completamente en desacuerdo</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
<p>14. La navegación por un entorno visual me ha permitido</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5

<p>encontrar la información necesaria para el proceso de aprendizaje con mayor rapidez</p> <p>a. Siempre b. A menudo c. Algunas veces d. Raramente e. Nunca</p>											
<p>15. La interfaz visual me ha ayudado a comprender de manera más profunda los contenidos módulo 5.</p> <p>a. Completamente de acuerdo b. De acuerdo c. Indiferente d. En desacuerdo e. Completamente en desacuerdo</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
<p>16. Valoración global de la experiencia de navegación y acceso a la información en la interfaz visual. De 1 a 5, siendo 1 muy positiva y 5 muy negativa</p> <p>1 2 3 4 5</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5
<p>17. Comentarios y sugerencias respecto a la experiencia de aprendizaje a través de una interfaz visual</p>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	2	3	4	5

En las casillas donde aparezca (*), concretamente en 'se comprende' y 'es unívoco', en el caso de responder la opción **NO** es necesario anotar una propuesta de nuevo ítem

Nº Ítem	Nueva propuesta
1. La experiencia de navegación por la interfaz visual ha sido	
2. La interfaz visual me ha parecido	
3. La guía de ayuda me ha sido útil para familiarizarme con la interfaz	
4. La interfaz visual me ha servido como guía para el aprendizaje	
5. La interfaz visual me ha ayudado a no sentirme perdido en el proceso de aprendizaje	
6. El uso del <i>zoom</i> me ha ayudado a orientarme dentro de la interfaz	
7. ¿Cuánto tiempo te ha costado adaptarte a la nueva interfaz?	
8. He encontrado lo que necesitaba (competencias, enunciados, materiales didácticos, criterios de evaluación) de manera fácil	
9. En cuanto a la estructura de la información en esta interfaz	
10. La interfaz visual me ha explicitado la relación entre competencias, materiales didácticos, actividades optativas, práctica, calendario y criterios de evaluación	
11. En el espacio visual he identificado las competencias a adquirir y los criterios de evaluación de cada actividad y de la práctica	
12. La presentación del material didáctico	

fraccionado por apartados me ha parecido	
13. El espacio visual me ha facilitado la navegación por los recursos didácticos	
14. La navegación por un entorno visual me ha permitido encontrar la información necesaria para el proceso de aprendizaje con mayor rapidez	
15. La interfaz visual me ha ayudado a comprender de manera más profunda los contenidos módulo 5.	
16. Valoración global de la experiencia de navegación y acceso a la información en la interfaz visual. De 1 a 5, siendo 1 muy positiva y 5 muy negativa	
17. Comentarios y sugerencias respecto a la experiencia de aprendizaje a través de una interfaz visual	

Annex 30. Experiment 3. Qüestionari de satisfacció

CUESTIONARIO

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES

VALORACIÓN DE LA NAVEGACIÓN Y ACCESO A LA INFORMACIÓN EN UNA INTERFAZ VISUAL

El objetivo de esta encuesta es conocer la opinión de los estudiantes sobre la navegación y el acceso a la información a través de una interfaz visual. Estas opiniones permitirán introducir elementos de mejora en sucesivas ediciones de la asignatura.

La duración estimada de realización de este cuestionario es de entre 5 y 10 minutos. Si tenéis cualquier duda a la hora de completar el cuestionario enviad un mensaje a vuestro consultor.

Para responder los diferentes apartados de la encuesta hay que seleccionar la opción que más se ajuste a tu valoración. La encuesta es anónima y los datos se tratarán globalmente, respetando la confidencialidad y en ningún caso se identificarán los resultados proporcionados por individuos particulares. Las respuestas de esta encuesta no tienen ninguna relación con la calificación de la práctica.

0. Género

- a) Hombre
- b) Mujer

0.1. Edad

- a) De 18 a 25 años
- b) De 26 a 30 años
- c) De 31 a 35 años
- d) De 36 a 40 años
- e) Más de 40 años

1. La experiencia de navegación a través de la interfaz visual ha sido

- a) Muy satisfactoria
- b) Satisfactoria
- c) Indiferente
- d) Poco satisfactoria

- e) Nada satisfactoria
- f) No sabe / No contesta

2. La interfaz visual me ha parecido

- a) De muy fácil uso
- b) De fácil uso
- c) Indiferente
- d) De difícil uso
- e) De muy difícil uso
- f) No sabe / No contesta

3. ¿Utilizaste la ayuda de la interfaz?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe / No contesta

4. En caso afirmativo, la ayuda de la interfaz me ha parecido

- a) Muy útil
- b) Útil
- c) Poco útil
- d) Nada útil
- e) No sabe / No contesta

5. ¿Hasta qué punto la interfaz visual te ha guiado en tu proceso de aprendizaje?

- a) Siempre
- b) A menudo
- c) Algunas veces
- d) Raramente
- e) Nunca
- f) No sabe / No contesta

6. El uso del *zoom* dentro de la interfaz me ha servido

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Nada
- d) No sabe/ No contesta

7. ¿Te has adaptado a la nueva interfaz?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe / No contesta

8. En caso afirmativo, ¿cuánto tiempo te ha costado adaptarte a la interfaz?

- a) Entre 0 y 4 horas
- b) Entre 5 y 12 horas
- c) Entre 13 y 24 horas
- d) Más de 24 horas
- e) No sabe / No contesta

9. En caso negativo, ¿cuánto tiempo lo intentaste?

- f) Entre 0 y 4 horas
- g) Entre 5 y 12 horas
- h) Entre 13 y 24 horas
- i) Más de 24 horas
- j) No sabe / No contesta

10. He encontrado la información que necesitaba para mi proceso de aprendizaje (competencias, enunciados, materiales didácticos y criterios de evaluación) de manera

- a) Muy fácil
- b) Fácil
- c) Difícil
- d) Muy difícil
- e) No sabe / No contesta

11. La interfaz visual me ha explicitado la relación entre competencias, materiales didácticos, actividades optativas, práctica, calendario y criterios de evaluación

- a) Completamente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo
- f) No sabe / No contesta

12. La presentación del material didáctico fraccionado por apartados me ha parecido

- a) Muy útil
- b) Útil
- c) Indiferente
- d) Poco útil
- e) Nada útil
- f) No sabe / No contesta

13. El acceso a los recursos didácticos a través de la interfaz visual ha sido

- a) Muy fácil
- b) Fácil
- c) Difícil
- d) Muy difícil
- e) No sabe / No contesta

14. ¿El tiempo de estudio de este módulo a través de la interfaz visual ha sido superior que en el resto de módulos?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe / No contesta

15. Valoración global de la experiencia de navegación en la interfaz visual. De 1 a 10, siendo 1 muy negativa y 10 muy positiva.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

16. Valoración global sobre el acceso a la información a través de una interfaz visual. De 1 a 10, siendo 1 muy negativa y 10 muy positiva.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

17. Comentarios y sugerencias respecto a la experiencia de aprendizaje a través de una interfaz visual

¡Muchas gracias por tu colaboración!

La encuesta se ha grabado de manera correcta

Annex 31. Experiment 3. Guió de l'entrevista

Cuestiones de la entrevista

1. ¿Crees que la interfaz visual puede actuar como guía para el aprendizaje?
2. ¿Se explicita bien la secuencia en que deben desarrollarse las actividades, su temporalización, las competencias asociadas y los criterios de evaluación?
3. ¿Qué otros aspectos crees que faltaría añadir?
4. ¿Crees que es más fácil saber qué competencias se están trabajando en cada momento?
5. ¿Crees que con esta interfaz es más fácil saber que se está aprendiendo en cada momento y su relación con el resto de contenidos de la asignatura?
6. ¿Qué opinas sobre la información visual de la evaluación, es decir, cuando el contorno de la actividad cambia de gris a verde o rojo?
7. ¿Te ha ayudado para saber el nivel de adquisición de cada competencia?
8. ¿Crees que el uso de sistemas de visualización avanzados puede ayudar a comprender mejor las relaciones entre los distintos recursos necesarios para el aprendizaje?
9. ¿Crees que la interfaz visual ayuda a ver 'a vista de pajaró' toda la actividad docente que se debe desarrollar?
10. ¿Prefieres disponer de toda la información en una sola vista y no haber de buscarla por distintos espacios?
11. ¿Qué opinas sobre la navegación por un entorno visual a través del zoom?
12. ¿Te ha ayudado a orientarte dentro de la interfaz?
13. ¿Qué beneficios crees que puede aportarte la navegación por un entorno de este estilo?
14. ¿Cómo valoras el acceso a la información (enunciados y materiales didácticos) en esta prueba piloto?
15. ¿Qué te parece la presentación de los materiales fragmentados asociados a cada actividad?
16. ¿Te ha ayudado encontrar toda la información relacionada a una actividad de forma agrupada?

17 ¿Consideras que la ampliación de la interfaz que has utilizado hacia la totalidad de la asignatura (no sólo de un módulo) facilitaría y/o mejoraría la manera de cursar la asignatura?, ¿por qué?

Annex 32. Experiment 3. Transcripció de les entrevistes

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E1

Línia	Transcripció	Notes
	(L) ¿Crees que la interfaz visual puede actuar como guía para el aprendizaje?	
01	(E1) Si	Interfície visual Guia aprenentatge
	(L) ¿Se explicita bien la secuencia en que deben desarrollarse las actividades, su temporalización, las competencias asociadas y los criterios de evaluación?	
02	(E1) Si, el problema es que les dates canvien, generalment cap a millor.	Guia aprenentatge Relacions complexes entre recursos
	(L) ¿Qué otros aspectos crees que faltaría añadir?	
04	(E1) Modificar el zoom, a l'hora de navegar sovint et sens perdut. S'hauria de millorar aquesta funcionalitat.	Zoom Navegació
	(L) ¿Crees que es más fácil saber qué competencias se están trabajando en cada momento?	
07	(E1) Si i tant	Competències Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que con esta interfaz es más fácil saber que se está aprendiendo en cada momento y su relación con el resto de contenidos de la asignatura?	
08	(E1) Si	Guia aprenentatge

		Relació amb la resta de continguts
	(L) ¿Qué opinas sobre la información visual de la evaluación, es decir, cuando el contorno de la actividad cambia de gris a verde o rojo?	
09	(E1) Ho trobo bé.	Avaluació Guia aprenentatge
	(L) ¿Te ha ayudado para saber el nivel de adquisición de cada competencia?	
10	(E1) Si	Competència Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que el uso de sistemas de visualización avanzados puede ayudar a comprender mejor las relaciones entre los distintos recursos necesarios para el aprendizaje?	
11	(E1) Si	Relacions entre recursos Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que la interfaz visual ayuda a ver ‘a vista de pajaró’ toda la actividad docente que se debe desarrollar?	
12	(E1) Si	Mapa de lloc
	(L) ¿Prefieres disponer de toda la información en una sola vista y no haber de buscarla por distintos espacios?	
13	(E1) Si però penso que és difícil. Sovint es perd molt temps buscant la informació pel campus.	Mapa de lloc
	(L) ¿Qué opinas sobre la navegación por un entorno visual a través del zoom? ¿Te ha ayudado a orientarte dentro de la interfaz?	

16	(E1) Si i tant	Navegació Orientació
	(L) ¿Qué beneficios crees que puede aportarte la navegación por un entorno de este estilo?	
17	(E1) A l'hora de treballar és molt més còmode	Beneficis navegació
	(L) ¿Cómo valoras el acceso a la información (enunciados y materiales didácticos) en esta prueba piloto?	
18	(E1) Bé en principi bé. És molt més fàcil accedir a la informació	Accés
	(L) ¿Qué te parece la presentación de los materiales fragmentados asociados a cada actividad?	
20	(E1) Millor, he utilitzat els tres formats: el paper, el material publicat a l'aula i el material publicat a la interfície visual. De les tres, el millor el tercer, és molt més senzill i molt més pràctic.	Accés Materials fragmentats Format materials
	(L) ¿Te ha ayudado encontrar toda la información relacionada a una actividad de forma agrupada?	
25	(E1) Si	Accés Informació relacionada
	(L) ¿Consideras que la ampliación de la interfaz que has utilizado hacia la totalidad de la asignatura (no sólo de un módulo) facilitaría y/o mejoraría la manera de cursar la asignatura?, ¿por qué?	
26	(E1) Si però en el cas de què es fes optaria per un sol format, o bé treballar en el campus o bé en l'aplicació i no duplicar espais. De seguida vaig donar-me compte de què es	Entorn d'aprenentatge Disseny interfície

	tractava d'un pilot, d'una primera prova. El disseny és molt senzill però vaig veure que volieu testejar la interfície.	
--	---	--

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E2

Línia	Transcripció	Notes
	(L) ¿Crees que la interfaz visual puede actuar como guía para el aprendizaje?	
01	(E2) Si	Interfície visual Guia aprenentatge
	(L) ¿Se explicita bien la secuencia en que deben desarrollarse las actividades, su temporalización, las competencias asociadas y los criterios de evaluación?	
02	(E2) La secuencia de cómo debe desarrollarse las actividades y su calendario está bien indicado. Las competencias y los criterios de evaluación quedan escondidos. Están mal indicados e ubicados, quedan demasiado escondidos. Sinceramente, los criterios de evaluación no los había visto.	Guia aprenentatge Relacions complexes entre recursos
	(L) ¿Qué otros aspectos crees que faltaría añadir?	
09	(E2) Por un lado he echado en falta encontrar de manera rápida los contenidos. Debes actuar para poder encontrar. Se debería mejorar la funcionalidad del zoom. Por otro lado, en los materiales didácticos se deberían eliminar los contenidos complementarios e incluirlos dentro del texto. Se pierde mucho tiempo abriendo este tipo de ventanas por la información que aporta. En cambio, si se incluyese dentro del texto mejoría	Accés Zoom Materials didàctics

	su calidad.	
	(L) ¿Crees que es más fácil saber qué competencias se están trabajando en cada momento?	
20	(E2) No lo sé. Siempre he estado informado bien de los objetivos que se perseguían en cada actividad. En la interfaz está bien estructurado pero de las dos formas me gusta.	Competències Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que con esta interfaz es más fácil saber que se está aprendiendo en cada momento y su relación con el resto de contenidos de la asignatura?	
25	(E2) Me es más cómodo estudiar con la versión papel. La interfaz aporta muchos ejemplos prácticos. Te ayuda a comprender bien los contenidos. Para saber dónde estoy la aportación no es mayor.	Material didàctics Interfície visual Relació amb la resta de continguts Guia aprenentatge
	(L) ¿Qué opinas sobre la información visual de la evaluación, es decir, cuando el contorno de la actividad cambia de gris a verde o rojo?	
30	(E2) Ni me percaté. Se debería remarcar de otra manera para que sea visible	Avaluació Guia aprenentatge
	(L) ¿Te ha ayudado para saber el nivel de adquisición de cada competencia?	
32	(E2) No me di cuenta. Pero creo que es buena idea. Lo veo positivo para ayudarme. Es bueno tener la referencia de lo has ido estudiando y entregando. Esto puede ayudarte porque a menudo no tienes claro lo que has ido haciendo en cada asignatura. Sería muy positivo disponer de una herramienta de este estilo.	Competències Guia aprenentatge

	(L) ¿Crees que el uso de sistemas de visualización avanzados puede ayudar a comprender mejor las relaciones entre los distintos recursos necesarios para el aprendizaje?	
40	(E2) Si	Relacions complexes entre recursos Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que la interfaz visual ayuda a ver ‘a vista de pajaró’ toda la actividad docente que se debe desarrollar?	
41	(E2) No porque creo que faltaría un índice global. Toda la información queda escondida detrás de las actividades. Hasta que no accedes a la actividad no sabes qué tipo de información se encuentra. Se debería aportar algún listado, algún esquema más visual.	Mapa de lloc
	(L) ¿Prefieres disponer de toda la información en una sola vista y no haber de buscarla por distintos espacios?	
48	(E2) Mejor así. Mejor que la aplicación lo integre todo.	Mapa de lloc
	(L) ¿Qué opinas sobre la navegación por un entorno visual a través del zoom? ¿Te ha ayudado a orientarte dentro de la interfaz?	
50	(E2) No me convence porque de buenas a primeras debes pensar. Debería ser más intuitivo. El zoom no.	Navegació Zoom Orientació
	(L) ¿Qué beneficios crees que puede aportarte la navegación por un entorno de este estilo?	
54	(E2) Toda la muestra de ejemplos prácticos. Esta es la mayor aportación. El hecho de incluir	Materials didàctics

	vídeos de ejemplo. Una cosa que hecho en falta es el uso de hipertextos, para poder hacer consultas relacionadas con el tema que se está explicando, aunque tal vez esto puede ser lioso y hacer que nos perdamos. También algún vídeo podría ser un poco más corto. No obstante, los vídeos ilustran bien lo que se está explicando.	
	(L) ¿Cómo valoras el acceso a la información (enunciados y materiales didácticos) en esta prueba piloto?	
65	(E2) Dinamiza bastante el que haya una actividad asociada a un apartado. Sirve como referencia para el estudio.	Accés
	(L) ¿Qué te parece la presentación de los materiales fragmentados asociados a cada actividad?	
68	(E2) La veo en parte bueno y malo. Para el primer estudio va muy bien porque está muy bien estructurado pero puede complicar el repaso y la búsqueda de temas concretos. Creo que sería más fácil su posterior recuperación añadiendo un índice y mejorando el uso del zoom.	Materials fragmentats Acceso
	(L) ¿Te ha ayudado encontrar toda la información relacionada a una actividad de forma agrupada?	
75	(E2) Me ha ayudado para estudiar por partes el contenido, me ha encaminado bien a su estudio pero para recuperarlo y hacer una búsqueda posterior me sería mucho más complicado.	Accés Informació relacionada
	(L) ¿Consideras que la ampliación de la interfaz que has utilizado hacia la totalidad de la asignatura (no sólo de un módulo) facilitaría y/o mejoraría la manera de cursar la asignatura?, ¿por qué?	

<p>80</p>	<p>(E2) No te lo sabría decir. A mi lo que me va bien es estudiar a través del papel. Es básicamente por un problema de visión. Dejas por un momento el ordenador.</p> <p>En muchas ocasiones me imprimo el contenido que no aportáis con papel. Creo que potenciar el papel también sería interesante. Realizar todas las asignaturas a través de esta aplicación no creo que sea una buena idea.</p> <p>También es cierto que la versión web te aporta una serie de elementos que no puede aportarte el papel, por ejemplo, en el caso de las guías de aprendizaje. En este caso lo estudio todo a través de la versión web.</p> <p>Lo ideal sería combinar el papel con una interfaz que sea un complemento con ejemplos prácticos que sirviese para comprender mejor lo que estás estudiando. Sería interesante que al inicio del estudio se indique qué ejemplos hay disponibles y como localizarlos fácilmente (tal vez una pantalla donde aparezcan todos los ejemplos prácticos que hay en el módulo) para poder organizarte mejor el estudio.</p>	<p>Materials didàctics</p>
------------------	--	----------------------------

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E3

Línia	Transcripció	Notes
	<p>(L) ¿Crees que la interfaz visual puede actuar como guía para el aprendizaje?</p>	
<p>01</p>	<p>(E3) Si jo crec si.</p>	<p>Interfície visual</p> <p>Guia aprenentatge</p>
	<p>(L) ¿Se explicita bien la secuencia en que deben desarrollarse las actividades, su temporalización, las competencias asociadas y los criterios de</p>	

	evaluación?	
02	(E3) Si excepte els criteris d'avaluació, això no ho vaig veure.	Guia aprenentatge Relació entre recursos
	(L) ¿Qué otros aspectos crees que faltaría añadir?	
04	(E3) Si no et diuen que es pot fer zoom no se sap que existeix aquesta funcionalitat. Caldria que hi hagués informació més directa i detallada sobre l'ús del zoom. Personalment no m'ha estat gens complicat adaptar-m'hi però si hagués de filar prim milloraria aquest aspecte del zoom. No obstant, no he tingut cap problema amb l'eina.	Zoom Ajuda
	(L) ¿Crees que es más fácil saber qué competencias se están trabajando en cada momento?	
13	(E3) Si queda bastant palès en la línia de temps que hi ha a la part inferior i que els materials estant situats just damunt. Aquesta interfície és molt més gràfica. La distribució del temps també entra molt més per la vista.	Relació de recursos Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que con esta interfaz es más fácil saber que se está aprendiendo en cada momento y su relación con el resto de contenidos de la asignatura?	
19	(E3) Si però vaig trobar que el contingut estava bastant buit.	Guia aprenentatge
	(L) ¿Qué opinas sobre la información visual de la evaluación, es decir, cuando el contorno de la actividad cambia de gris a verde o rojo?	
21	(E3) Queda marcat que has fet aquella activitat. L'inconvenient que he trobat es que hi ha masses activitats a fer. En el cas de vídeo has de sortir al carrer a enregistrar situacions. Durant la	Avaluació Guia aprenentatge

	setmana és complicat fer-ho. El calendari era massa apretat. Durant el curs el consultor proposava activitats de manera més distanciada.	Materials didàctics
	(L) ¿Te ha ayudado para saber el nivel de adquisición de cada competencia?	
30	(E3) Si, ho interpretes al moment.	Competències Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que el uso de sistemas de visualización avanzados puede ayudar a comprender mejor las relaciones entre los distintos recursos necesarios para el aprendizaje?	
31	(E3) Si jo crec que sí, sempre i quan es faci bé.	Interfície visual Relacions entre recursos docents
	(L) ¿Crees que la interfaz visual ayuda a ver ‘a vista de pajaró’ toda la actividad docente que se debe desarrollar?	
33	(E3) Si, en el cas d’aquesta aplicació. Però cal dir que a primera vista no perquè et cal clicar perquè apareguin tots els continguts.	Mapa de lloc
	(L) ¿Prefieres disponer de toda la información en una sola vista y no haber de buscarla por distintos espacios?	
36	(E3) Si em va semblar pràctic. En la primera vista hi hauria d’haver un petit índex de contingut del mòdul, d’aquesta manera et situaria a l’hora de buscar la informació.	Mapa de lloc
	(L) ¿Qué opinas sobre la navegación por un entorno visual a través del zoom? ¿Te ha ayudado a orientarte dentro de la interfaz?	
41	(E3) No he tingut cap problema. Si hi hagués	Navegació

	<p>hagut més coses potser sí. Ben bé fins que no fas zoom no saps el que et trobes.</p> <p>Si, a mi m'ha agradat tenir-ho tot allà aglutinat. Ho he trobat pràctic.</p>	<p>Zoom</p> <p>Informació relacionada</p> <p>Accés</p>
	(L) ¿Qué beneficios crees que puede aportarte la navegación por un entorno de este estilo?	
47	(E3) T'estalvia molt de temps si està ben feta. Amb un cop d'ull saps el que tens fet i el que et falta per fer.	<p>Beneficis navegació</p> <p>Mapa de lloc</p>
	(L) ¿Cómo valoras el acceso a la información (enunciados y materiales didácticos) en esta prueba piloto?	
50	(E3) M'ha sobtat que al clicar s'obris un html i que no hi hagués l'opció d'anar endarrera.	Accés
	(L) ¿Qué te parece la presentación de los materiales fragmentados asociados a cada actividad?	
53	(E3) Si m'ha semblat pràctic com està. Haver-ho de descarregar amb un html s'assembla al que hi ha al campus. Podria haver estat directament una pàgina web.	<p>Materials fragmentats</p> <p>Accés</p>
	(L) ¿Te ha ayudado encontrar toda la información relacionada a una actividad de forma agrupada?	
57	(E3) Si, així no l'has d'estar buscant, t'estalvia temps.	<p>Accés</p> <p>Informació relacionada</p>
	(L) ¿Consideras que la ampliación de la interfaz que has utilizado hacia la totalidad de la asignatura (no sólo de un módulo) facilitaría y/o mejoraría la manera de cursar la asignatura?, ¿por qué?	
59	(E3) Si jo crec que sí. Si tot estigués integrat dins de l'aplicació seria molt més pràctic. És una	Entorn aprenentatge

	interfície molt visual. Saps en tot moment en quin punt et trobes de l'assignatura.	Disseny interfície Relació amb la resta de continguts Guia aprenentatge
--	---	---

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E4

Línia	Transcripció	Notes
	(L) ¿Crees que la interfaz visual puede actuar como guía para el aprendizaje?	
01	(E4) Si, crec que pot actuar-hi. Més que res per sortir de la interfície del campus virtual.	Interfície visual Guia aprenentatge
	(L) ¿Se explicita bien la secuencia en que deben desarrollarse las actividades, su temporalización, las competencias asociadas y los criterios de evaluación?	
03	(E4) Si això està molt bé. Justament tots aquests aspectes els tens just a sota. Està molt ben detallat i separat.	Guia aprenentatge Relacions complexes entre recursos
	(L) ¿Qué otros aspectos crees que faltaría añadir?	
06	(E4) No ho sé, està bé. Si que faltaria afegir els espais de comunicació, el taulell del professor i el fòrum.	Entorn aprenentatge
	(L) ¿Crees que es más fácil saber qué competencias se están trabajando en cada momento?	
09	(E4) Si això sí, pel fet que està tot molt ben separat i que al clicar a competències ho tens més detallat que al campus. Estan molt bé els exemples visuals que aporten els materials. Es	Competències Materials didàctics Guia aprenentatge

	fan més entenedors.	
	(L) ¿Crees que con esta interfaz es más fácil saber que se está aprendiendo en cada momento y su relación con el resto de contenidos de la asignatura?	
14	(E4) Si	Guia aprenentatge Relació amb la resta de continguts
	(L) ¿Qué opinas sobre la información visual de la evaluación, es decir, cuando el contorno de la actividad cambia de gris a verde o rojo?	
15	(E4) Si això està molt bé. T'ajuda a saber que has fet aquella activitat i que el professor té en compte que l'has entregat. Ara bé, l'important és el feedback personal que et dóna el professor. Això és un complement als comentaris del consultor.	Avaluació Guia aprenentatge
	(L) ¿Te ha ayudado para saber el nivel de adquisición de cada competencia?	
21	(E4) Si, si que m'ha ajudat però més els comentaris del professor. L'avantatge d'aquesta interfície es que al clicar sobre competències sé el que he après.	Avaluació Competències Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que el uso de sistemas de visualización avanzados puede ayudar a comprender mejor las relaciones entre los distintos recursos necesarios para el aprendizaje?	
25	(E4) Si veure-ho tot ja sigui un mòdul o una assignatura aniria igual de bé.	Relacions entre recursos Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que la interfaz visual ayuda a ver 'a vista de pajaró' toda la actividad docente que se	

	debe desarrollar?	
27	(E4) Si això sí, perfecte perquè ho tens tot en la mateixa interfície ben distribuït: el funcionament sobre com moure't, les competències,... Si que ajuda.	Mapa de lloc
	(L) ¿Prefieres disponer de toda la información en una sola vista y no haber de buscarla por distintos espacios?	
31	(E4) Prefereixo clarament separat el que es l'activitat del temari. Tal i com està en aquesta aplicació, queda tot molt més clar.	Mapa de lloc
	(L) ¿Qué opinas sobre la navegación por un entorno visual a través del zoom? ¿Te ha ayudado a orientarte dentro de la interfaz?	
34	(E4) A la navegació a través del zoom no si està massa habituat. Seria millor a través de clicks. Em va costar una mica habituar-me. No es el funcionament habitual d'una web. Prefereixo més fer-ho a través de clicks.	Navegació Zoom Orientació
	(L) ¿Qué beneficios crees que puede aportarte la navegación por un entorno de este estilo?	
41	(E4) Sortir del que és el campus virtual de la UOC. La bona distribució dels continguts. Visualment és millor que el campus.	Beneficis navegació
	(L) ¿Cómo valoras el acceso a la información (enunciados y materiales didácticos) en esta prueba piloto?	
45	(E4) Bé, a part del tema del zoom que hem comentat. Està ben separat. L'accés és fàcil i ràpid. No comporta massa complicació.	Accés Zoom
	(L) ¿Qué te parece la presentación de los materiales fragmentados asociados a cada actividad?	

48	(E4) Això molt bé. Tens uns objectius clars, fas l'estudi del mòdul i passes a fer l'activitat. No és una gran quantitat de contingut i es fa d'una manera pausada i més separada. Està molt bé. El fet de disposar dels continguts separats i més clars i una activitat associada, al realitzar-la significa que has assolit els objectius.	Materials fragmentats Accés
	(L) ¿Te ha ayudado encontrar toda la información relacionada a una actividad de forma agrupada?	
56	(E4) Si sempre que estigui separat per cercles com ara. Es podria afegir més links per tenir més informació complementaria.	Informació relacionada
	(L) ¿Consideras que la ampliación de la interfaz que has utilizado hacia la totalidad de la asignatura (no sólo de un módulo) facilitaría y/o mejoraría la manera de cursar la asignatura?, ¿por qué?	
59	(E4) Seria més atractiu per l'estudiant. Tot i això ajudaria sempre i quan integrés tots els elements que té actualment el campus. Estaria bé.	Entorn aprenentatge

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E5

Línia	Transcripció	Notes
	(L) ¿Crees que la interfaz visual puede actuar como guía para el aprendizaje?	
01	(E5) Si, la interfície visual et motiva més, l'estudi se't fa molt més amè. Ajuda molt el fet de disposar del material 'a trossos'.	Interfície visual Guia aprenentatge Material fragmentat
	(L) ¿Se explicita bien la secuencia en que deben desarrollarse las actividades, su temporalización, las competencias asociadas y los criterios de	

	evaluación?	
04	(E5) Si	Guia aprenentatge Relació amb la resta de recursos
	(L) ¿Qué otros aspectos crees que faltaría añadir?	
05	(E5) L'únic que problema que he trobat és el zoom. El problema rau en què quan tens el zoom al màxim costa molt trobar les coses.	Zoom Navegació
	(L) ¿Crees que es más fácil saber qué competencias se están trabajando en cada momento?	
09	(E5) Si molt més	Competències Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que con esta interfaz es más fácil saber que se está aprendiendo en cada momento y su relación con el resto de contenidos de la asignatura?	
10	(E5) Clar, el problema es que tenim molt poc temps i l'aprenentatge a través d'aquesta interfície m'ha estat molt més fàcil.	Guia aprenentatge Relació amb la resta de continguts
	(L) ¿Qué opinas sobre la información visual de la evaluación, es decir, cuando el contorno de la actividad cambia de gris a verde o rojo?	
14	(E5) Ni m'hi he fixat.	Avaluació Guia aprenentatge
	(L) ¿Te ha ayudado para saber el nivel de adquisición de cada competencia?	
15	(E5) No m'havia donat compte fins avui.	Competències

		Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que el uso de sistemas de visualización avanzados puede ayudar a comprender mejor las relaciones entre los distintos recursos necesarios para el aprendizaje?	
16	(E5) Si totalment.	Guia aprenentatge Relacions entre els recursos
	(L) ¿Crees que la interfaz visual ayuda a ver 'a vista de pajaró' toda la actividad docente que se debe desarrollar?	
17	(E5) Si, si clar. Va molt bé per organitzar-te, per tenir una idea de tota la feina que s'ha de fer.	Mapa de lloc
	(L) ¿Prefieres disponer de toda la información en una sola vista y no haber de buscarla por distintos espacios?	
20	(E5) Si	Mapa de lloc
	(L) ¿Qué opinas sobre la navegación por un entorno visual a través del zoom? ¿Te ha ayudado a orientarte dentro de la interfaz?	
21	(E5) Està bé però s'hauria de millorar l'ús del zoom; s'hauria de tenir una referència i no perdre'l de vista quan estàs amb el zoom al màxim. Si però s'hauria de superar aquestes deficiències.	Navegació Zoom Orientació
	(L) ¿Qué beneficios crees que puede aportarte la navegación por un entorno de este estilo?	
27	(E5) T'estalvia molt de temps, t'ajuda a organitzar-te. Si portes varies assignatures amb paral·lel t'ajuda a organitzar la feina de totes les assignatures. No tens que entrar i sortir dels diferents espais del campus. En la interfície ho	Beneficis navegació

	tens tot a mà, el link que et porta a la part del material necessari, l'enunciat de la pràctica,... És molt més fàcil i clar i motiva molt més.	
	(L) ¿Cómo valoras el acceso a la información (enunciados y materiales didácticos) en esta prueba piloto?	
36	(E5) Respost a la pregunta anterior	
	(L) ¿Qué te parece la presentación de los materiales fragmentados asociados a cada actividad?	
37	(E5) Em sembla fantàstic, ajuda molt a l'aprenentatge.	Materials fragmentats Accés
	(L) ¿Te ha ayudado encontrar toda la información relacionada a una actividad de forma agrupada?	
38	(E5) Si clar, molt millor	Accés Informació relacionada
	(L) ¿Consideras que la ampliación de la interfaz que has utilizado hacia la totalidad de la asignatura (no sólo de un módulo) facilitaría y/o mejoraría la manera de cursar la asignatura?, ¿por qué?	
39	(E5) Definitivament sí a aquesta i a totes les assignatures. L'ideal seria que ho apliquéssiu a totes les assignatures. Observacions. Respecte a l'aspecte visual de la interfície, busques alguna cosa que sigui funcional. Una interfície senzilla, austera no et dispersa i et centra amb l'activitat que has de fer.	Disseny Interfície

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E6

Línea	Transcripció	Notes
	(L) ¿Crees que la interfaz visual puede actuar como guía para el aprendizaje?	
01	(E6) No ho vaig trobar massa pràctic. Vaig tenir molts problemes tècnics a l'hora d'accedir a l'aplicació. El tema del zoom no el vaig trobar massa pràctic.	Zoom Navegació
	(L) ¿Se explicita bien la secuencia en que deben desarrollarse las actividades, su temporalización, las competencias asociadas y los criterios de evaluación?	
05	(E6) Si això sí.	Guia aprenentatge Relació entre recursos
	(L) ¿Qué otros aspectos crees que faltaría añadir?	
06	(E6) La veritat es que no hi he pensat gaire.	
	(L) ¿Crees que es más fácil saber qué competencias se están trabajando en cada momento?	
08	(E6) Em sembla que ni m'hi vaig fixar. Se'm va passar completament per alt. S'hauria de remarcar més.	Competències Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que con esta interfaz es más fácil saber que se está aprendiendo en cada momento y su relación con el resto de contenidos de la asignatura?	
11	(E6) Si això sí.	Guia aprenentatge Relació amb la resta de continguts
	(L) ¿Qué opinas sobre la información visual de la evaluación, es decir, cuando el contorno de la	

	actividad cambia de gris a verde o rojo?	
12	(E6) Quan veia que el contorn havia canviat de color pensava 'Ja m'ha avaluat'. Està bé però és una opció que ni m'ha agradat ni m'ha desagradat.	Avaluació Guia aprenentatge
	(L) ¿Te ha ayudado para saber el nivel de adquisición de cada competencia?	
16	(E6) Si. De totes maneres cal dir que no m'agrada massa llegir per pantalla. Em cansa. Sóc informàtica i estic tot el dia treballant davant l'ordinador. Quan arribo a casa tinc la vista cansada i prefereixo llegir amb paper que no pas per pantalla.	Competència Guia aprenentatge Material didàctic
	(L) ¿Crees que el uso de sistemas de visualización avanzados puede ayudar a comprender mejor las relaciones entre los distintos recursos necesarios para el aprendizaje?	
22	(E6) El que més m'ha agradat són els exemples visuals. Moltes vegades en el text hi ha molts aspectes que no s'entenen i has d'acabar recorrent al fòrum per demanar una explicació. En aquest cas, els vídeos que hi havia resolien aquests problemes i no era necessari demanar explicacions al fòrum. No obstant, prefereixo treballar amb paper.	Material didàctic
	(L) ¿Crees que la interfaz visual ayuda a ver 'a vista de pajaró' toda la actividad docente que se debe desarrollar?	
31	(E6) Si però quan es fa zoom ja No. Al fer zoom em desorientava, no sabia si havia d'anar cap a la dreta o a l'esquerra.	Mapa de lloc Zoom Orientació Navegació

	(L) ¿Preferes disponer de toda la información en una sola vista y no haber de buscarla por distintos espacios?	
34	(E6) Si millor	Mapa de lloc
	(L) ¿Qué opinas sobre la navegación por un entorno visual a través del zoom? ¿Te ha ayudado a orientarte dentro de la interfaz?	
35	(E6) És incòmode. Potser al haver-ho de fer al portàtil vaig tenir més problemes. El zoom? NO	Navegació Zoom Orientació
	(L) ¿Qué beneficios crees que puede aportarte la navegación por un entorno de este estilo?	
38	(E6) Sinó hi ha gaire lletra i molt exemples m'ho miraria. Però en el cas de què només hi hagués lletra ni m'ho miraria.	Material didàctic
	(L) ¿Cómo valoras el acceso a la información (enunciados y materiales didácticos) en esta prueba piloto?	
41	(E6) Bé, els materials estan estructurats per apartats i és més amè estudiar d'aquesta manera.	Accés Materials fragmentats
	(L) ¿Qué te parece la presentación de los materiales fragmentados asociados a cada actividad?	
44	(E6) Bé, aquesta manera és més pràctic. Bé.	Materials fragmentats Accés
	(L) ¿Te ha ayudado encontrar toda la información relacionada a una actividad de forma agrupada?	
46	(E6) Si però he trobat a faltar un 'Buscar'. A l'estar tot el material tant fragmentat potser no era necessària aquesta opció. Però si hi hagués	Accés

	molta més informació potser si que caldria incorporar-ho.	
	(L) ¿Consideras que la ampliación de la interfaz que has utilizado hacia la totalidad de la asignatura (no sólo de un módulo) facilitaría y/o mejoraría la manera de cursar la asignatura?, ¿por qué?	
51	(E6) Si sempre i quan hi haguessin exemples visuals, sonors, etc. Això sí que ajuda molt!	Material didàctic

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E7

Línea	Transcripció	Notes
	(L) ¿Crees que la interfaz visual puede actuar como guía para el aprendizaje?	
01	(E7) Si la verdad es que si.	Interfície visual Guia aprenentatge
	(L) ¿Se explicita bien la secuencia en que deben desarrollarse las actividades, su temporalización, las competencias asociadas y los criterios de evaluación?	
02	(E7) Si opino que sí.	Guia aprenentatge Relacions complexes entre recursos docents
	(L) ¿Qué otros aspectos crees que faltaría añadir?	
03	(E7) La verdad es que no hecho en falta ningún aspecto. Está muy bien hecho. Te da muchas facilidades. Con el párrafo escrito bien pero mucho mejor cuando se dan ejemplos, como el travelling, por ejemplo.	Materials didàctics
	(L) ¿Crees que es más fácil saber qué competencias se están trabajando en cada	

	momento?	
09	(E7) Si yo creo que sí. Es más fácil. Está aplicada. Te puedes hacer una idea más clara. 'Yo me lo tomo con más ganas'.	Competències Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que con esta interfaz es más fácil saber que se está aprendiendo en cada momento y su relación con el resto de contenidos de la asignatura?	
12	(E7) Si	Guia aprenentatge Relació amb la resta de continguts
	(L) ¿Qué opinas sobre la información visual de la evaluación, es decir, cuando el contorno de la actividad cambia de gris a verde o rojo?	
13	(E7) Si, es más divertido, incluso puede llegar a ser más competitivo. Estás esperando cuando cambia a verde y la verdad es que esto motiva al estudio.	Avaluació Guia aprenentatge
	(L) ¿Te ha ayudado para saber el nivel de adquisición de cada competencia?	
14	(E7) Si	Competència Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que el uso de sistemas de visualización avanzados puede ayudar a comprender mejor las relaciones entre los distintos recursos necesarios para el aprendizaje?	
15	(E7) Si yo creo que sí. Es un atraso haber de ir a materiales, buscarlo,... En el caso de esta interfaz vas siguiendo el guión. Vas perfecto. Es difícil que puedas perderte.	Guia aprenentatge Interfaz visual
	(L) ¿Crees que la interfaz visual ayuda a ver 'a	

	vista de pajaró' toda la actividad docente que se debe desarrollar?	
19	(E7) Yo creo que sí. Al tenerlo todo a mano ves lo que tienes que hacer en todo momento.	Mapa de lloc
	(L) ¿Prefieres disponer de toda la información en una sola vista y no haber de buscarla por distintos espacios?	
22	(E7) Si por ser más práctico, para ir directo al trabajo. Se optimiza mucho el tiempo. Vas al que tienes que ir. No pierdes tiempo. Tienes toda la información necesaria en un espacio determinado.	Mapa de lloc
	(L) ¿Qué opinas sobre la navegación por un entorno visual a través del zoom? ¿Te ha ayudado a orientarte dentro de la interfaz?	
27	(E7) Me gusta mucho. Es una navegación muy amigable. Se acaba muy rápido. No hay que buscar nada, está todo en su sitio. Creo que esto mejora los resultados. Si, si	Navegació Zoom
	(L) ¿Qué beneficios crees que puede aportarte la navegación por un entorno de este estilo?	
32	(E7) Lo mejor es encontrar las cosas de manera rápida, su simplicidad. Es un sistema muy simple pero a la vez efectivo.	Beneficis navegació
	(L) ¿Cómo valoras el acceso a la información (enunciados y materiales didácticos) en esta prueba piloto?	
35	(E7) Inmejorable. Es muy fácil, rápido, simple. Lo tienes todo allí mismo. No hay posibilidad de despistarse. Aquí no vale distraerse. Es genial. Es idóneo. No te distrae. Es rápido. El estudio de un módulo te ocupa una hora. Está muy bien	Accés

	explicado.	
	(L) ¿Qué te parece la presentación de los materiales fragmentados asociados a cada actividad?	
42	(E7) Es lo que se necesita, este tipo de estructuración. Reduce mucho el tiempo de estudio. Esto es esencial para nosotros. Me ha parecido genial la experiencia. Todo está allí mismo.	Materials fragmentats Accés
	(L) ¿Te ha ayudado encontrar toda la información relacionada a una actividad de forma agrupada?	
47	(E7) Claro que sí. Evita el buscar y perder el tiempo. Es de agradecer. Estás muy centrado y se nota en el avance del módulo.	Accés Informació relacionada
	(L) ¿Consideras que la ampliación de la interfaz que has utilizado hacia la totalidad de la asignatura (no sólo de un módulo) facilitaría y/o mejoraría la manera de cursar la asignatura?, ¿por qué?	
51	(E7) Yo creo que sí. Sin dudar a dudas.	Interfície

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E8

Línea	Transcripció	Notes
	(L) ¿Crees que la interfaz visual puede actuar como guía para el aprendizaje?	
01	(E8) Si ajuda a localitzar-se. Saps quan has de fer les pràctiques. Amb l'agenda del campus és més difícil aclarir-te.	Interfície visual Guia aprenentatge
	(L) ¿Se explicita bien la secuencia en que deben desarrollarse las actividades, su temporalización, las competencias asociadas y los criterios de	

	evaluación?	
04	(E8) Si està molt ben explicat.	Relacions complexes entre recursos Guia aprenentatge
	(L) ¿Qué otros aspectos crees que faltaría añadir?	
05	(E8) L'únic inconvenient que hi veig es que has d'estar connectat a Internet per a treballar. Resultaria interessant disposar d'una versió fora de línia per a poder-hi treballar.	Materials didàctics
	(L) ¿Crees que es más fácil saber qué competencias se están trabajando en cada momento?	
10	(E8) Si. Ho tens molt més clar al ser una interfície gràfica. A més disposes d'una agenda a tres setmanes vista. Es una cosa molt organitzada. A mi m'ha anat bé.	Competències Interfície visual Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que con esta interfaz es más fácil saber que se está aprendiendo en cada momento y su relación con el resto de contenidos de la asignatura?	
14	(E8) Si	Guia aprenentatge Relació amb la resta de continguts
	(L) ¿Qué opinas sobre la información visual de la evaluación, es decir, cuando el contorno de la actividad cambia de gris a verde o rojo?	
15	(E8) Això és molt divertit, penses 'Mira això ja ho tinc fet !'. Es una cosa bona, que vagis avançant i tens constància que el tutor ja s'ho ha mirat. En canvi, en el campus entregues la pràctica i no saps si el tutor ho ha mirat o no.	Avaluació Guia aprenentatge

	(L) ¿Te ha ayudado para saber el nivel de adquisición de cada competencia?	
21	(E8) Si	Competència Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que el uso de sistemas de visualización avanzados puede ayudar a comprender mejor las relaciones entre los distintos recursos necesarios para el aprendizaje?	
22	(E8) Jo crec si. Personalment primer vaig llegir-me el material amb paper i després el material multimèdia i m'ha quedat molt més clar. Els exemples de vídeo estan molt bé. Aclareixen molt més els conceptes teòrics. Una cosa és llegir i l'altra veure-ho.	Materials didàctics
	(L) ¿Crees que la interfaz visual ayuda a ver 'a vista de pajaró' toda la actividad docente que se debe desarrollar?	
28	(E8) Si	Mapa de lloc
	(L) ¿Prefieres disponer de toda la información en una sola vista y no haber de buscarla por distintos espacios?	
29	(E8) Si	Mapa de lloc Accés
	(L) ¿Qué opinas sobre la navegación por un entorno visual a través del zoom? ¿Te ha ayudado a orientarte dentro de la interfaz?	
30	(E8) Si m'ha estat còmode navegar amb zoom. No he tingut cap problema. Ajuda però no complica	Navegació Zoom

		Orientació
	(L) ¿Qué beneficios crees que puede aportarte la navegación por un entorno de este estilo?	
33	(E8) A mi m'ha agradat. El màxim benefici es que guanyes temps. No he tingut cap problema.	Beneficis navegació
	(L) ¿Cómo valoras el acceso a la información (enunciados y materiales didácticos) en esta prueba piloto?	
36	(E8) Això està molt ben organitzat.	Accés
	(L) ¿Qué te parece la presentación de los materiales fragmentados asociados a cada actividad?	
37	(E8) A l'estar fragmentat vas més directe al tema que t'interessa. Una altra cosa es quan vols repassar el contingut. Va millor anar a tot el mòdul sencer, el quin està associat a la pràctica. Crec que en l'ajuda s'hauria d'explicar com estan organitzats i distribuïts els materials.	Materials fragmentats Accés Ajuda
	(L) ¿Te ha ayudado encontrar toda la información relacionada a una actividad de forma agrupada?	
44	(E8) Si va molt bé. No hem d'anar buscant les coses amunt i avall.	Accés Informació relacionada
	(L) ¿Consideras que la ampliación de la interfaz que has utilizado hacia la totalidad de la asignatura (no sólo de un módulo) facilitaría y/o mejoraría la manera de cursar la asignatura?, ¿por qué?	
46	(E8) M'agrada tenir els mòduls amb paper. No t'obliga a estar connectat. Aniria bé disposar també del material multimèdia perquè és més fàcil aprendre. Jo faria els dos formats. Llegir-ho abans i després entrar a la interfície. Van bé les	Materials didàctics

	dues coses, són complementaries.	
--	----------------------------------	--

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E9

Línea	Transcripció	Notes
	(L) ¿Crees que la interfaz visual puede actuar como guía para el aprendizaje?	
01	(E9) Crec que sí, és útil. És molt intuïtiu. No obstant, l'ajuda hauria de ser més profunda, està més detallada. Hi ha moltes coses que queden a l'aire. Per exemple, com s'utilitza el zoom. Això hauria d'estar explicat a l'ajuda. La idea de la interfície em sembla bona. A l'hora d'estudiar és molt més ràpid i la informació també es troba de manera més ràpida.	Interfície visual Guia aprenentatge Ajuda
	(L) ¿Se explicita bien la secuencia en que deben desarrollarse las actividades, su temporalización, las competencias asociadas y los criterios de evaluación?	
11	(E9) Això està molt clar, està molt bé	Relacions complexes entre recursos docents Guia aprenentatge
	(L) ¿Qué otros aspectos crees que faltaría añadir?	
12	(E9) L'aspecte del zoom s'hauria de millorar. D'antuvi no se sap quin ús s'ha de fer del zoom i quan de zoom s'ha de fer per arribar al contingut. Enlloc et diu que pots centrar l'activitat. L'ajuda hauria de ser molt més clara.	Zoom Ajuda
	(L) ¿Crees que es más fácil saber qué competencias se están trabajando en cada momento?	
18	(E9) Si en tot moment	Competències

		Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que con esta interfaz es más fácil saber que se está aprendiendo en cada momento y su relación con el resto de contenidos de la asignatura?	
19	(E9) També sense cap mena de dubte	Relació amb la resta de continguts Guia aprenentatge
	(L) ¿Qué opinas sobre la información visual de la evaluación, es decir, cuando el contorno de la actividad cambia de gris a verde o rojo?	
20	(E9) No és molt visual, s'hauria de donar-li més èmfasi o ressaltar-ho més. Potser enlloc del contorn pintar tot el cercle. S'ha de tenir en compte el tema dels daltònics.	Avaluació Guia aprenentatge
	(L) ¿Te ha ayudado para saber el nivel de adquisición de cada competencia?	
24	(E9) Si	Competències Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que el uso de sistemas de visualización avanzados puede ayudar a comprender mejor las relaciones entre los distintos recursos necesarios para el aprendizaje?	
25	(E9) Jo crec que sí. Aquest mètode d'aprenentatge és molt més efectiu i fàcil d'utilitzar.	Relació entre els recursos docents Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que la interfaz visual ayuda a ver 'a vista de pajaró' toda la actividad docente que se debe desarrollar?	
28	(E9) Sense problemes. Si saps com funciona, de seguida estàs situat. Tot gira a l'entorn de	Ajuda

	l'ajuda. Aquesta ha de ser clara i molt més detallada.	Mapa de lloc
	(L) ¿Prefieres disponer de toda la información en una sola vista y no haber de buscarla por distintos espacios?	
32	(E9) Si perquè t'estalvies molt de temps. És més fàcil d'aprendre l'ús d'aquesta interfície. És més fàcil trobar la informació. T'estalvia navegar tant de temps per buscar la informació i aquest temps pot dedicar-se a l'aprenentatge.	Mapa de lloc Accés Beneficis navegació Navegació
	(L) ¿Qué opinas sobre la navegación por un entorno visual a través del zoom? ¿Te ha ayudado a orientarte dentro de la interfaz?	
38	(E9) Si fos més intuïtiu seria més senzill. Si però quan un està familiaritzat amb ella.	Zoom Navegació Orientació
	(L) ¿Qué beneficios crees que puede aportarte la navegación por un entorno de este estilo?	
40	(E9) Guanyes amb rapidesa i eficàcia.	Beneficis navegació
	(L) ¿Cómo valoras el acceso a la información (enunciados y materiales didácticos) en esta prueba piloto?	
41	(E9) Molt positiu, m'he trobat molt còmode	Accés
	(L) ¿Qué te parece la presentación de los materiales fragmentados asociados a cada actividad?	
42	(E9) És molt més fàcil d'estudiar, està molt més estructurat, es troba de seguida. Et dóna la sensació que no es tan dens, espès, que és més lleuger. I això és positiu per l'aprenentatge.	Materials fragmentats Accés

	(L) ¿Te ha ayudado encontrar toda la información relacionada a una actividad de forma agrupada?	
47	(E9) Si, sempre	Accés Informació relacionada
	(L) ¿Consideras que la ampliación de la interfaz que has utilizado hacia la totalidad de la asignatura (no sólo de un módulo) facilitaría y/o mejoraría la manera de cursar la asignatura?, ¿por qué?	
48	(E9) Si, superant tots els punts dèbils, a l'estar tot tant ben estructurat és més fàcil localitzar tota la informació. Molt bé per ampliar-ho.	Accés

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E10

Línea	Transcripció	Notes
	(L) ¿Crees que la interfaz visual puede actuar como guía para el aprendizaje?	
01	(E10) Si crec que sí	Interfície visual Guia aprenentatge
	(L) ¿Se explicita bien la secuencia en que deben desarrollarse las actividades, su temporalización, las competencias asociadas y los criterios de evaluación?	
02	(E10) Si, si ho pots veure és millor que tenir-ho que buscar per diferents espais.	Mapa de lloc
	(L) ¿Qué otros aspectos crees que faltaría añadir?	
04	(E10) La interfície és molt simple però a la vegada entenedora. Seria desitjable que fos estèticament més atractiva tot i que no es necessari. Ara bé seria més agradable treballar-	Disseny interfície

	hi. Per aprendre és perfecta.	
	(L) ¿Crees que es más fácil saber qué competencias se están trabajando en cada momento?	
09	(E10) Si perquè està bastant remarcad. L'he trobat molt intuïtiva. Les competències estan molt ben assenyalades.	Competències Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que con esta interfaz es más fácil saber que se está aprendiendo en cada momento y su relación con el resto de contenidos de la asignatura?	
12	(E10) Si	Guia aprenentatge Relació amb la resta de continguts
	(L) ¿Qué opinas sobre la información visual de la evaluación, es decir, cuando el contorno de la actividad cambia de gris a verde o rojo?	
13	(E10) És entenedor, saps que has superat aquella activitat i et queda constància.	Avaluació Guia aprenentatge
	(L) ¿Te ha ayudado para saber el nivel de adquisición de cada competencia?	
15	(E10) Si perquè realment et confirma que aquella part l'has entès.	Competències Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que el uso de sistemas de visualización avanzados puede ayudar a comprender mejor las relaciones entre los distintos recursos necesarios para el aprendizaje?	
17	(E10) Si	Relacions entre recursos Guia aprenentatge

	(L) ¿Crees que la interfaz visual ayuda a ver ‘a vista de pajaró’ toda la actividad docente que se debe desarrollar?	
18	(E10) Si però a l’hora de repassar alguns continguts no saps a quins fan referència. S’hauria de posar paraules clau que indentifiquin millor el contingut que es treballa, que al clicar una vegada ja sàpiguis quin tema en qüestió es treballa. S’hauria d’identificar millor el tema que s’aborda en cada activitat amb paraules clau. Això facilitaria la navegació pels continguts.	Mapa de lloc Accés Navegació
	(L) ¿Prefieres disponer de toda la información en una sola vista y no haber de buscarla por distintos espacios?	
28	(E10) Si però en aquest cas tampoc no hi havia massa informació. Es cert que el fet de tenir-ho agrupat tens més clar on ho has d’anar a buscar.	Mapa de lloc
	(L) ¿Qué opinas sobre la navegación por un entorno visual a través del zoom? ¿Te ha ayudado a orientarte dentro de la interfaz?	
32	(E10) És una manera diferent de navegació. No obstant, amb l’ús del zoom en el moment en què s’obria al màxim havia de desplaçar-ho cap a centre i havia de trobar l’equilibri en l’aprop i el lluny. És una manera diferent de fer-ho. Es tracta d’una interfície molt intuïtiva. No vaig tenir cap dificultat per familiaritzar-me. En cap moment em vaig sentir perduda i jo no sóc experta amb aquests temes.	Navegació Zoom Orientació
	(L) ¿Qué beneficios crees que puede aportarte la navegación por un entorno de este estilo?	
42	(E10) T’ajuda molt a no haver de buscar informació complementaria. En la interfície disposes de tota la informació necessària per dur a terme l’activitat. En aquest mòdul a diferència	Beneficis navegació

	de d'altres no he hagut de buscar res a llibres o a Internet.	
	(L) ¿Cómo valoras el acceso a la información (enunciados y materiales didácticos) en esta prueba piloto?	
48	(E10) Bé, molt clara	Accés
	(L) ¿Qué te parece la presentación de los materiales fragmentados asociados a cada actividad?	
49	(E10) Bé també	Materials fragmentats Accés
	(L) ¿Te ha ayudado encontrar toda la información relacionada a una actividad de forma agrupada?	
50	(E10) Si, si	Accés Informació relacionada
	(L) ¿Consideras que la ampliación de la interfaz que has utilizado hacia la totalidad de la asignatura (no sólo de un módulo) facilitaría y/o mejoraría la manera de cursar la asignatura?, ¿por qué?	
51	(E10) Si pel temps, perquè un excés d'informació textual no t'ajuda a entendre el que es vol transmetre. El que valoro de manera molt positiva és el fet d'afegir imatges al text. Potser és la meva manera d'entendre els continguts. Però el fet d'haver-hi imatges que il·lustrin el text m'ajuda molt a comprendre-ho. Prefereixo navegar per un entorn que sigui més visual.	Material didàctic Interfície visual

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA E11

Línea	Transcripció	Notes
	(L) ¿Crees que la interfaz visual puede actuar como guía para el aprendizaje?	
01	(E11) Jo crec que sí. Està bé.	Interfície visual Guia aprenentatge
	(L) ¿Se explicita bien la secuencia en que deben desarrollarse las actividades, su temporalización, las competencias asociadas y los criterios de evaluación?	
02	(E11) Si, si. Està molt ben organitzat i tota la informació es veu d'un cop de vista.	Guia aprenentatge Relacions complexes entres recursos Mapa de lloc
	(L) ¿Qué otros aspectos crees que faltaría añadir?	
03	(E11) Més que afegir, replantejaria el tema del zoom. No em resultava massa pràctic. Em liava una mica. Per la resta molt bé. El tema de la rapidesa no ho facilitava, es perdia molt de temps per trobar les coses. A la primera segur que no l'encertaves. Potser el motiu es que estàs acostumat a moure't per Internet d'una altra manera.	Navegació Zoom
	(L) ¿Crees que es más fácil saber qué competencias se están trabajando en cada momento?	
11	(E11) Si, t'és més fàcil identificar les competències. Està molt resumit. Crec que està prou encertat. No hi ha res que sigui innecessari.	Competències Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que con esta interfaz es más fácil saber que se está aprendiendo en cada momento y su	

	relación con el resto de contenidos de la asignatura?	
15	(E11) Si	Guia aprenentatge Relació amb la resta de continguts
	(L) ¿Qué opinas sobre la información visual de la evaluación, es decir, cuando el contorno de la actividad cambia de gris a verde o rojo?	
16	(E11) Això està bé. A mesura que anaves fent anava canviant a verd. Et motiva més fer les activitats.	Avaluació Guia aprenentatge
	(L) ¿Te ha ayudado para saber el nivel de adquisición de cada competencia?	
19	(E11) Si	Guia aprenentatge Competències
	(L) ¿Crees que el uso de sistemas de visualización avanzados puede ayudar a comprender mejor las relaciones entre los distintos recursos necesarios para el aprendizaje?	
20	(E11) Si perquè justament això és el que l'alumne hauria de tenir al cap. Crec que ho tindries tot una mica més a mà.	Relacions complexes entre recursos Guia aprenentatge
	(L) ¿Crees que la interfaz visual ayuda a ver 'a vista de pajaró' toda la actividad docente que se debe desarrollar?	
23	(E11) Si i a més ajuda a planificar-te. Està tot molt més clar.	Mapa de lloc
	(L) ¿Prefieres disponer de toda la información en una sola vista y no haber de buscarla por distintos espacios?	

<p>25</p>	<p>(E11) Si però sempre i quan estigui net i clar i no t'agobii veure massa informació. Hauria de ser el més simplificat possible.</p>	<p>Mapa de lloc</p>
	<p>(L) ¿Qué opinas sobre la navegación por un entorno visual a través del zoom? ¿Te ha ayudado a orientarte dentro de la interfaz?</p>	
<p>28</p>	<p>(E11) No sé si seria millor navegar a través de zoom o utilitzar alguna altra tècnica que passant per damunt es visualitzés l'enunciat i els materials. Buscant la informació sempre és temps que es perd. El tema del zoom es pot millorar però la idea és bona.</p> <p>Si</p>	<p>Navegació Zoom Orientació</p>
	<p>(L) ¿Qué beneficios crees que puede aportarte la navegación por un entorno de este estilo?</p>	
<p>35</p>	<p>(E11) El temps, s'estalvia molt de temps. La gent que estudia a la UOC és gent que té poc temps. El temps que t'estalvies sempre és positiu. A més no es perd temps organitzant-te la feina. Si la pàgina et dona tota la feina organitzada, després no has de fer-ho tu.</p>	<p>Beneficis navegació Navegació</p>
	<p>(L) ¿Cómo valoras el acceso a la información (enunciados y materiales didácticos) en esta prueba piloto?</p>	
<p>42</p>	<p>(E11) Ha estat fàcil, si.</p>	<p>Accés</p>
	<p>(L) ¿Qué te parece la presentación de los materiales fragmentados asociados a cada actividad?</p>	
<p>43</p>	<p>(E11) Molt bé. Tot el contingut que no sigui necessari per a fer l'activitat no cal que hi sigui. Així s'estalvien possibles confusions.</p>	<p>Materials fragmentats Accés</p>
	<p>(L) ¿Te ha ayudado encontrar toda la información relacionada a una actividad de forma agrupada?</p>	

46	(E11) Si	Informació relacionada Accés
	(L) ¿Consideras que la ampliación de la interfaz que has utilizado hacia la totalidad de la asignatura (no sólo de un módulo) facilitaría y/o mejoraría la manera de cursar la asignatura?, ¿por qué?	
47	(E11) Si jo crec que si.	Interfície

Annex 33. Experiment 3. Categorització de les entrevistes

Categorització

CATEGORIA 1. MAPA DE LLOC

A. MAPA DE LLOC

Subdimensió 1.A.1 Mapa de lloc

Subdimensió 1.A.2 Relacions complexes entre elements d'aprenentatge

Subdimensió 1.A.3 Competències

Subdimensió 1.A.4 Avaluació

B. ACCÉS

Subdimensió 1.B.1 Accés a la informació

Subdimensió 1.B.2 Materials didàctics fragmentats

Subdimensió 1.B.3 Informació relacionada

CATEGORIA 2 – NAVEGACIÓ

A. ZOOM

Subdimensió 2.A.1 Zoom

B. AJUDA

Subdimensió 2.B.1 Ajuda

C. BENEFICIS DE LA NAVEGACIÓ

Subdimensió 2.C.1 Beneficis de la navegació

CATEGORIA 1. MAPA DE LLOC

A. MAPA DE LLOC

Subdimensió 1.A.1 Mapa de lloc

Subdimensió 1.A.2 Relacions complexes entre elements d'aprenentatge

Subdimensió 1.A.3 Competències

Subdimensió 1.A.4 Avaluació

1.A.1. Mapa de lloc

La interfície visual ajuda a veure d'un cop d'ull tota l'activitat docent que s'ha de dur a terme així com disposar de tota la informació necessària en una sola vista i no haver-la de buscar per diferents espais

Si (E1, 12)

Si però penso que és difícil. Sovint es perd molt temps buscant la informació pel campus (E1, 13)

Para saber dónde estoy la aportación no es mayor (E2, 28)

No porqué creo que faltaría un índice global. Toda la información queda escondida detrás de las actividades. Hasta que no accedes a la actividad no sabes qué tipo de información se encuentra. Se debería aportar algún listado, algún esquema más visual (E2, 41)

Mejor así. Mejor que la aplicación lo integre todo (E2, 48)

Saps en tot moment en quin punt et trobes de l'assignatura (E3, 61)

Si, en el cas d'aquesta aplicació. Però cal dir que a primera vista no perquè et cal clicar perquè apareguin tots els continguts (E3, 33)

Si em va semblar pràctic. En la primera vista hi hauria d'haver un petit índex de contingut del mòdul, d'aquesta manera et situaria a l'hora de buscar la informació (E3, 36)

Amb un cop d'ull saps el que tens fet i el que et falta per fer (E3, 48)

Si això sí, perfecte perquè ho tens tot en la mateixa interfície ben distribuït: el funcionament sobre com moure't, les competències,... Si que ajuda (E4, 27)

Prefereixo clarament separat el que es l'activitat del temari. Tal i com està en aquesta aplicació, queda tot molt més clar (E4, 31)

Si, si clar. Va molt bé per organitzar-te, per tenir una idea de tota la feina que s'ha de fer (E5, 17)

Si (E5, 20)

Si (E6, 31)

Si millor (E6, 34)

Yo creo que sí. Al tenerlo todo a mano ves lo que tienes que hacer en todo momento (E7, 19)

Si por ser más práctico, para ir directo al trabajo. Se optimiza mucho el tiempo. Vas al que tienes que ir. No pierdes tiempo. Tienes toda la información necesaria en un espacio determinado (E7, 22)

Si (E8, 28)

Si (E8, 29)

Sense problemes. Si saps com funciona, de seguida estàs situat (E9, 28)

Si perquè t'estalvies molt de temps. És més fàcil d'aprendre l'ús d'aquesta interfície (E9, 32)

Si però a l'hora de repassar alguns continguts no saps a quins fan referència. S'hauria de posar paraules clau que indentifiquin millor el contingut que es treballa, que al clicar una vegada ja sàpiguis quin tema en qüestió es treballa. S'hauria d'identificar millor el tema que s'aborda en cada activitat amb paraules clau. Això facilitaria la navegació pels continguts (E10, 18)

Si, si ho pots veure és millor que tenir-ho que buscar per diferents espais (E10, 02)

Si però en aquest cas tampoc no hi havia massa informació. Es cert que el fet de tenir-ho agrupat tens més clar on ho has d'anar a buscar (E10, 28)

Està molt ben organitzat i tota la informació es veu d'un cop de vista (E11, 02)

Si i a més ajuda a planificar-te. Està tot molt més clar (E11, 23)

Si però sempre i quan estigui net i clar i no t'atabali veure massa informació. Hauria de ser el més simplificat possible (E11, 25)

1.A.2. Relacions complexes entre elements d'aprenentatge

Explicitació de les relacions entre les activitats, la seva temporalització, les competències associades i els criteris d'avaluació

Si, el problema es que les dates canvien, generalment cap a millor (E1, 02)

Si (E1, 11)

La secuencia de cómo debe desarrollarse las actividades y su calendario está bien indicado. Las competencias y los criterios de evaluación quedan escondidos. Están mal indicados e ubicados, quedan demasiado escondidos. Sinceramente, los criterios de evaluación no los había visto (E2, 02)

Si queda bastant palès en la línia de temps que hi ha a la part inferior i que els materials estant situats just damunt. Aquesta interfície és molt més gràfica. La distribució del temps també entra molt més per la vista (E3, 13)

Si jo crec que sí, sempre i quan es faci bé (E3, 31)

Si excepte els criteris d'avaluació, això no ho vaig veure (E3, 02)

Si això està molt bé. Justament tots aquests aspectes els tens just a sota. Està molt ben detallat i separat (E4, 03)

Si veure-ho tot ja sigui un mòdul o una assignatura aniria igual de bé (E4, 25)

Si (E5, 04)

Si totalment (E5, 16)

Si això sí (E6, 05)

Si opino que sí (E7, 02)

Si està molt ben explicat (E8, 04)

Això està molt clar, està molt bé (E9, 11)

Jo crec que sí. Aquest mètode d'aprenentatge és molt més efectiu i fàcil d'utilitzar (E9, 25)

Si (E10, 17)

Si, si (E11, 02)

Si perquè justament això és el que l'alumne hauria de tenir al cap. Crec que ho tindries tot una mica més a mà (E11, 20)

1.A.3. Competències

Coneixement de les competències que s'estant treballant en cada moment i el seu nivell d'adquisició

Si i tant (E1, 07)

Si (E1, 10)

Si, ho interpretes al moment (E3, 30)

Si això sí, pel fet que està tot molt ben separat i que al clicar a competències ho tens més detallat que al campus (E4, 09)

L'avantatge d'aquesta interfície es que al clicar sobre competències sé el que he après (E4, 22)

Si molt més (E5, 09)

Si (E6, 16)

Si yo creo que sí. Es más fácil. Está aplicada. Te puedes hacer una idea más clara. 'Yo me lo tomo con más ganas' (E7, 09)

Si (E7, 14)

Si en tot moment (E9, 18)

Si. Ho tens molt més clar al ser una interfície gràfica (E8, 10)

Si (E8, 21)

Si (E9, 24)

Si perquè està bastant remarcat. L'he trobat molt intuïtiva. Les competències estan molt ben assenyalades (E10, 09)

Si perquè realment et confirma que aquella part l'has entès (E10, 15)

Si, t'és més fàcil identificar les competències. Està molt resumit. Crec que està prou encertat. No hi ha res que sigui innecessari (E11, 11)

Si (E11, 19)

No lo sé. Siempre he estado informado bien de los objetivos que se perseguían en cada actividad. En la interfaz está bien estructurado pero de las dos formas me gusta (E2, 20)

No me di cuenta. Pero creo que es buena idea. Lo veo positivo para ayudarme. Es bueno tener la referencia de lo has ido estudiando y entregando. Esto puede ayudarte porque a menudo no tienes claro lo que has ido haciendo en cada asignatura. Sería muy positivo disponer de una herramienta de este estilo (E2, 32)

No m'havia donat compte fins avui (E5, 15)

Em sembla que ni m'hi vaig fixar. Se'm va passar completament per alt. S'hauria de remarcar més (E6, 08)

1.A.4. Avaluació

Informació visual de l'avaluació

Ho trobo bé (E1, 09)

Queda marcat que has fet aquella activitat (E3, 21)

Si això està molt bé. T'ajuda a saber que has fet aquella activitat i que el professor té en compte que l'has entregat. Ara bé, l'important és el feedback personal que et dona el professor. Això és un complement als comentaris del consultor (E4, 15)

Si, si que m'ha ajudat però més els comentaris del professor (E4, 21)

Això és molt divertit, penses 'Mira això ja ho tinc fet!'. Es una cosa bona, que vagis avançant i tens constància que el tutor ja s'ho ha mirat. En canvi, en el campus entregues la pràctica i no saps si el tutor ho ha mirat o no (E8, 15)

És entenedor, saps que has superat aquella activitat i et queda constància (E10, 13)

Això està bé. A mesura que anaves fent anava canviant a verd. Et motiva més fer les activitats (E11, 16)

Si, es más divertido, incluso puede llegar a ser más competitivo. Estás esperando cuando cambia a verde y la verdad es que esto motiva al estudio (E7, 13)

Quan veia que el contorn havia canviat de color pensava 'Ja m'ha avaluat'. Està bé però és una opció que ni m'ha agradat ni m'ha desagradat (E6, 12)

No és molt visual, s'hauria de donar-li més èmfasi o ressaltar-ho més. Potser enlloc del contorn pintar tot el cercle. S'ha de tenir en compte el tema dels daltònics (E9, 20)

Ni me percaté. Se debería remarcar de otra manera para que sea más visible (E2, 30)

Ni m'hi he fixat (E5, 14)

B. ACCÉS

Subdimensió 1.B.1 Accés a la informació

Subdimensió 1.B.2 Materials didàctics fragmentats

Subdimensió 1.B.3 Informació relacionada

1.B.1. Accés a la informació

Accés a la informació docent

Bé en principi bé. És molt més fàcil accedir a la informació (E1, 18)

Això està molt ben organitzat (E1, 36)

Por un lado he echado en falta encontrar de manera rápida los contenidos. Debes actuar para poder encontrar (E2, 09)

Dinamiza bastante el que haya una actividad asociada a un apartado. Sirve como referencia para el estudio (E2, 65)

M'ha sobtat que al clicar s'obrís un html i que no hi hagués l'opció d'anar endarrera (E3, 50)

Bé, a part del tema del zoom que hem comentat. Està ben separat. L'accés és fàcil i ràpid. No comporta massa complicació (E4, 45)

Si però he trobat a faltar un 'Buscar'. A l'estar tot el material tant fragmentat potser no era necessària aquesta opció. Però si hi hagués molta més informació potser si que caldria incorporar-ho (E6, 46)

Inmejorable. Es muy fácil, rápido, simple. Lo tienes todo allí mismo. No hay posibilidad de despistarse. Aquí no vale distraerse. Es genial. Es idóneo. No te distrae. Es rápido. El estudio de un módulo te ocupa una hora. Está muy bien explicado (E7, 35)

És més fàcil trobar la informació (E9, 34)

Molt positiu, m'he trobat molt còmode (E9, 41)

A l'estar tot tant ben estructurat és més fàcil localitzar tota la informació (E9, 48)

Bé, molt clara (E10, 48)

Ha estat fàcil, si (E11, 42)

1.B.2. Materials didàctics fragmentats

Materials didàctics fragmentats associats a cada activitat docent

La veo en parte bueno y malo. Para el primer estudio va muy bien porqué está muy bien estructurado pero puede complicar el repaso y la búsqueda de temas concretos. Creo que sería más fácil su posterior recuperación añadiendo un índice y mejorando el uso del zoom (E2, 68)

A l'estar fragmentat vas més directe al tema que t'interessa. Una altra cosa es quan vols repassar el contingut. Va millor anar a tot el mòdul sencer, el quin està associat a la pràctica (E8, 37)

Si m'ha semblat pràctic com està. Haver-ho de descarregar amb un html s'assembla al que hi ha al campus. Podria haver estat directament una pàgina web (E3, 53)

Això molt bé. Tens uns objectius clars, fas l'estudi del mòdul i passes a fer l'activitat. No és una gran quantitat de contingut i es fa d'una manera pausada i més separada. Està molt bé. El fet de disposar dels continguts separats i més clars i una activitat associada, al realitzar-la significa que has assolit els objectius (E4, 48)

Ajuda molt el fet de disposar del material 'a trossos' (E5, 02)

Em sembla fantàstic, ajuda molt a l'aprenentatge (E5, 37)

Bé, els materials estan estructurats per apartats i és més amè estudiar d'aquesta manera (E6, 41)

Bé, aquesta manera és més pràctic. Bé (E6, 44)

Es lo que se necesita, este tipo de estructuración. Reduce mucho el tiempo de estudio. Esto es esencial para nosotros. Me ha parecido genial la experiencia. Todo está allí mismo (E7, 42)

És molt més fàcil d'estudiar, està molt més estructurat, es troba de seguida. Et dona la sensació que no es tan dens, espès, que és més lleuger. I això és positiu per l'aprenentatge (E9, 42)

Bé també (E10, 49)

Molt bé. Tot el contingut que no sigui necessari per a fer l'activitat no cal que hi sigui. Així s'estalvien possibles confusions (E11, 43)

1.B.3. Informació relacionada

Informació relacionada a una activitat de forma agrupada

Si (E1, 25)

Si (E2, 40)

Me ha ayudado para estudiar por partes el contenido, me ha encaminado bien a su estudio pero para recuperarlo y hacer una búsqueda posterior me sería mucho más complicado (E2, 75)

Si, així no l'has d'estar buscant, t'estalvia temps (E3, 57)

Si, a mi m'ha agradat tenir-ho tot allà aglutinat. Ho he trobat pràctic (E3, 45)

Si sempre que estigui separat per cercles com ara. Es podria afegir més links per tenir més informació complementaria (E4, 56)

Si clar, molt millor (E5, 38)

Claro que sí. Evita el buscar y perder el tiempo. Es de agradecer. Estás muy centrado y se nota en el avance del módulo (E7, 47)

Si va molt bé. No hem d'anar buscant les coses amunt i avall (E8, 44)

Si, sempre (E9, 47)

Si, si (E10, 50)

Si (E11, 46)

CATEGORIA 2 – NAVEGACIÓ

A. ZOOM

Subdimensió 2.A.1 Zoom

Navegació per un entorn visual a través del zoom

Modificar el zoom, a l'hora de navegar sovint et sens perdut. S'hauria de millorar aquesta funcionalitat (E1, 04)

Se debería mejorar la funcionalidad del zoom (E2,11)

No me convence porqué de buenas a primeras debes pensar. Debería ser más intuitivo (E2, 50)

Si no et diuen que es pot fer zoom no se sap que existeix aquesta funcionalitat (E3, 04)

A la navegació a través del zoom no si està massa habituat. Seria millor a través de clicks. Em va costar una mica habitar-me. No es el funcionament habitual d'una web. Prefereixo més fer-ho a través de clicks (E4, 34)

L'únic que problema que he trobat és el zoom. El problema rau en què quan tens el zoom al màxim costa molt trobar les coses (E5, 05)

No ho vaig trobar massa pràctic. Vaig tenir molts problemes tècnics a l'hora d'accedir a l'aplicació. El tema del zoom no el vaig trobar massa pràctic (E6, 01)

És incòmode. Potser al haver-ho de fer al portàtil vaig tenir més problemes (E6, 35)

L'aspecte del zoom s'hauria de millorar. D'antuvi no se sap quin ús s'ha de fer del zoom i quan de zoom s'ha de fer per arribar al contingut. Enlloc et diu que pots centrar l'activitat (E9, 12)

Si fos més intuïtiu seria més senzill (E9, 38)

És una manera diferent de navegació. No obstant, amb l'ús del zoom en el moment en què s'obria al màxim havia de desplaçar-ho cap a centre i havia de trobar l'equilibri en l'aprop i el lluny. És una manera diferent de fer-ho (E10, 32)

Més que afegir, replantejaria el tema del zoom. No em resultava massa pràctic. Em liava una mica. Per la resta molt bé. El tema de la rapidesa no ho facilitava, es perdia molt de temps per trobar les coses. A la primera segur que no l'encertaves. Potser el motiu es que estàs acostumat a moure't per Internet d'una altra manera (E11, 03)

No sé si seria millor navegar a través de zoom o utilitzar alguna altra tècnica que passant per damunt es visualitzés l'enunciat i els materials. Buscant la informació sempre és temps que es perd. El tema del zoom es pot millorar però la idea és bona (E11, 28)

Personalment no m'ha estat gens complicat adaptar-m'hi però si hagués de filar prim milloraria aquest aspecte del zoom. No obstant, no he tingut cap problema amb l'eina (E3,08)

Està bé però s'hauria de millorar l'ús del zoom; s'hauria de tenir una referència i no perdre'l de vista quan estàs amb el zoom al màxim (E5, 21)

No he tingut cap problema. Si hi hagués hagut més coses potser sí. Ben bé fins que no fas zoom no saps el que et trobes (E3, 41)

Me gusta mucho. Es una navegación muy amigable. Se acaba muy rápido. No hay que buscar nada, está todo en su sitio. Creo que esto mejora los resultados. (E7, 27)

Si m'ha estat còmode navegar amb zoom. No he tingut cap problema (E8, 30)

B. AJUDA

Subdimensió 2.B.1. Ajuda

Ajuda de la interfície visual

Caldria que hi hagués informació més directa i detallada sobre l'ús del zoom (E3, 06)

Crec que en l'ajuda s'hauria d'explicar com estan organitzats i distribuïts els materials (E8, 41)

L'ajuda hauria de ser més profunda, està més detallada. Hi ha moltes coses que queden a l'aire. Per exemple, com s'utilitza el zoom. Això hauria d'estar explicat a l'ajuda (E9, 02)

L'ajuda hauria de ser molt més clara (E9, 16)

Tot gira a l'entorn de l'ajuda. Aquesta ha de ser clara i molt més detallada (E9, 29)

C. BENEFICIS DE LA NAVEGACIÓ

Subdimensió 2.C.1. Beneficis de la navegació

Beneficis que aporta la navegació per un entorn d'aprenentatge visual

A l'hora de treballar és molt més còmode (E1, 17)

T'estalvia molt de temps si està ben feta (E3, 47)

T'estalvia molt de temps, t'ajuda a organitzar-te. Si portes varies assignatures amb paral·lel t'ajuda a organitzar la feina de totes les assignatures. No tens que entrar i sortir dels diferents espais del campus. En la interfície ho tens tot a mà, el link que et porta a la part del material necessari, l'enunciat de la pràctica,... És molt més fàcil i clar i motiva molt més (E5, 27)

A mi m'ha agradat. El màxim benefici es que guanyes temps. No he tingut cap problema (E8, 33)

T'estalvia navegar tant de temps per buscar la informació i aquest temps pot dedicar-se a l'aprenentatge (E9, 35)

Guanyes amb rapidesa i eficàcia (E9, 40)

El temps, s'estalvia molt de temps. La gent que estudia a la UOC és gent que té poc temps. El temps que t'estalvies sempre és positiu. A més no es perd temps organitzant-te la feina. Si la pàgina et dona tota la feina organitzada, després no has de fer-ho tu (E11, 35)

Sortir del que és el campus virtual de la UOC. La bona distribució dels continguts. Visualment és millor que el campus (E4, 41)

Prefereixo navegar per un entorn que sigui més visual (E10, 58)

T'ajuda molt a no haver de buscar informació complementaria. En la interfície disposes de tota la informació necessària per dur a terme l'activitat. En aquest mòdul a diferència de d'altres no he hagut de buscar res a llibres o a Internet (E10, 42)

Lo mejor es encontrar las cosas de manera rápida, su simplicidad. Es un sistema muy simple pero a la vez efectivo (E7, 32)

Annex 34. Experiment 3. Anàlisi estadístic sobre el rendiment acadèmic dels estudiants

Pràctica1-Experimental vs Pràctica1-Control

Normalitat KS Pràctica1-Experimental: $h=0$ $p=0.05599$

Normalitat Lillie Pràctica 1-Experimental: $h=1$ $p=0$

Normalitat SW Pràctica 1-Experimental: $h=1$ $p=0.0015816$

Normalitat KS Pràctica 1-Control: $h=0$ $p=0.052925$

Normalitat Lillie Pràctica 1-Control: $h=1$ $p=0$

Normalitat SW Pràctica 1-Control: $h=1$ $p=0.00078098$

Pràctica1-Experimental vs Pràctica1-Control ttest: $h=1$ $p=0.01076$ -> DIFERENTS

Pràctica1-Experimental vs Pràctica1-Control chiquadrat: $h=0$ $p=0.063588$ -> IGUALS

Pràctica1-Experimental vs Pràctica1-Control KS-test: $h=1$ $p=0.018619$ -> DIFERENTS

Pràctica1-Experimental: $6.975+0.45203$ Pràctica1-Control: $7.7556+0.37971$

Pràctica 2-Experimental vs Pràctica2-Control

Normalitat KS Pràctica2-Experimental: $h=0$ $p=0.027864$

Normalitat Lillie Pràctica2-Experimental: $h=1$ $p=0$

Normalitat SW Pràctica2-Experimental: $h=1$ $p=0.00054155$

Normalitat KS Pràctica2-Control: $h=0$ $p=0.04697$

Normalitat Lillie Pràctica2-Control: $h=1$ $p=0$

Normalitat SW Pràctica2-Control: $h=1$ $p=0.015886$

Pràctica2-Experimental vs Pràctica2-Control ttest: $h=0$ $p=0.96771$ -> IGUALS

Pràctica2-Experimental vs Pràctica2-Control chiquadrat: $h=0$ $p=0.68254$ -> IGUALS

Pràctica2-Experimental vs Pràctica2-Control KS-test: $h=0$ $p=1$ -> IGUALS

Pràctica2-Experimental: $7.7576+0.40036$ Pràctica2-Control: $7.7692+0.39082$

1-Experimental vs 2-Experimental

Normalitat KS 1-Experimental: $h=0$ $p=0.05599$

Normalitat Lillie 1-Experimental: $h=1$ $p=0$

Normalitat SW 1-Experimental: $h=1$ $p=0.0015816$

Normalitat KS 2-Experimental: $h=0$ $p=0.027864$

Normalitat Lillie 2-Experimental: $h=1$ $p=0$

Normalitat SW 2-Experimental: $h=1$ $p=0.00054155$

1-Experimental vs 2-Experimental ttest: $h=1$ $p=0.015203$ -> DIFERENTS

1-Experimental vs 2-Experimental chiquadrat: $h=1$ $p=0.011131$ -> DIFERENTS

1-Experimental vs 2-Experimental KS-test: $h=1$ $p=0.011018$ -> DIFERENTS

1-Experimental: $6.975+0.45203$ 2-Experimental: $7.7576+0.40036$

1-Control vs 2-Control

Normalitat KS 1-Control: $h=0$ $p=0.052925$

Normalitat Lillie 1-Control: $h=1$ $p=0$

Normalitat SW 1-Control: $h=1$ $p=0.00078098$

Normalitat KS 2-Control: $h=0$ $p=0.04697$

Normalitat Lillie 2-Control: $h=1$ $p=0$

Normalitat SW 2-Control: $h=1$ $p=0.015886$

1-Control vs 2-Control ttest: $h=0$ $p=0.96101$ -> IGUALS

1-Control vs 2-Control chiquadrat: $h=0$ $p=0.8329$ -> IGUALS

1-Control vs 2-Control KS-test: $h=0$ $p=1$ -> IGUALS

1-Control: $7.7556+-0.37971$ 2-Control: $7.7692+-0.39082$



