

Universitat de Lleida

Anàlisi de llibres de text digitals: tractament de competències i ús de recursos multimèdia

Enric Brescó Baiges

<http://hdl.handle.net/10803/385621>



Anàlisi de llibres de text digitals: tractament de competències i ús de recursos multimèdia està subjecte a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 No adaptada de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/)

(c) 2016, Enric Brescó Baiges



DOCTORAT INTERUNIVERSITARI
EN TECNOLOGIA EDUCATIVA

ANÀLISI DE LLIBRES DE TEXT DIGITALS: TRACTAMENT DE COMPÈTENCIES I ÚS DE RECURSOS MULTIMÈDIA

tesi doctoral

AUTOR: ENRIC BRESCÓ BAIGES
DIRECCIÓ: DR. F. XAVIER CARRERA FARRAN
UNIVERSITAT DE LLEIDA



"Aquesta tesi ha rebut un ajut de l'Institut de Llengües
de la Universitat de Lleida per a la
correcció lingüística (convocatòria de 2015)"



Anàlisi de llibres de text digitals: tractament de competències i ús de recursos multimèdia
by Enric Brescó Baiges
is licensed under a Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.

Resum de la tesi i paraules clau

Aquesta tesi és un estudi analític i descriptiu sobre els llibres de text digitals (LTD) utilitzats en l'educació obligatòria del sistema educatiu català. La recerca s'estructura en dues vies de treball clarament diferenciades:

a) D'una banda, es realitza una anàlisi en l'àmbit competencial, per tal de veure quin és el tractament que es fa de les competències bàsiques en les activitats presents en els LTD. Se segueix un plantejament qualitatiu, partint de sis categories d'anàlisi que definim prèviament, juntament amb un instrument de recollida de dades, i que sotmetem a validació de jutges experts.

b) I d'una altra banda, es porta a terme una anàlisi de l'ús dels recursos multimèdia tant en els continguts com en les activitats d'aquests LTD. Per veure'n les freqüències d'ús, es desenvolupa un treball de caire quantitatiu i es construeix un instrument de recollida, que se sotmet a una validació de contingut, atesa l'extensa literatura científica existent, sobre els elements que poden incorporar-se als materials multimèdia digitals.

Abans de recollir la mostra de LTD, es porta a terme un estudi exploratori per tal de verificar la viabilitat de la recerca, amb la revisió de més de 22.000 activitats. Després d'aquest estudi, s'acota i es delimita la mostra, la qual se sotmet a un procés d'aleatorització del qual s'extreu un percentatge de representativitat del 25 %. La mostra final definitiva correspon a 112 LTD, 106 per a l'educació secundària obligatòria (ESO) i 6 per a l'educació primària (EP), amb un total de 6.154 activitats, repartides en 6.020 per als estudis d'ESO i 134 per als d'EP.

Per mostrar els resultats obtinguts quant al tractament competencial de les activitats, s'utilitza un gràfic radial, ja que permet mostrar amb claredat els nivells obtinguts en cadascuna de les sis categories. En canvi, per representar els resultats referents a l'ús dels diferents elements multimèdia, tant en els continguts com en les activitats, s'utilitzen els gràfics de barres.

Quant als resultats de l'anàlisi del tractament competencial que es fa en les activitats, podem dir que els LTD analitzats no responen satisfactòriament a l'enfocament competencial que marquen els currículums oficials d'ambdues etapes educatives. Tant en l'ESO com en l'EP, les millors puntuacions s'obtenen en tres de les sis categories "Cognició", "Aprentatge" i "Realització", i queden molt per sota les categories de "Gestió", "Implicació personal" i "Context". Sembla, doncs, que el treball que es planteja en les activitats és bàsicament de processos i estratègies mentals, construcció i integració de coneixements i, finalment, operatiu; és a dir, se segueix una línia molt similar a la que s'utilitza en els llibres de text

impresos, però allunyada dels requisits curriculars que aposten més pel desenvolupament de les competències com a base de la formació de l'alumnat de l'educació obligatòria.

En l'àmbit d'anàlisi de les freqüències d'ús dels diferents elements multimèdia, des d'una perspectiva general podem dir que els resultats obtinguts ens presenten un ús clàssic dels multimèdia. Les *fotografies* i les *imatges representades* són els elements més utilitzats, tant en l'ESO com en l'EP. A més, s'obtenen resultats baixos i en ocasions quasi inexistent en les categories d'"Imatge en moviment" i d'"Àudio".

Malgrat l'evolució tecnològica, i tractant-se de LTD digitals, no s'han aprofitat realment les potencialitats didàctiques que poden oferir altres elements multimèdia. I tenint en compte els dos elements més utilitzats, podem interpretar que els LTD parteixen de l'herència dels llibres de text impresos, ja que són dos elements que ja s'utilitzaven en aquests llibres.



Paraules clau: Llibres de text digitals, Competències bàsiques, Activitats competencials, Recursos multimèdia, Projectes 1x1, Educació obligatòria.

Resumen de la tesis y palabras clave

Esta tesis es un estudio analítico y descriptivo sobre los libros de texto digitales (LTD) utilizados en la educación obligatoria del sistema educativos catalán. La investigación se estructura en dos vías de trabajo claramente diferenciadas:

a) Por un lado se lleva a cabo un análisis en el ámbito competencial, con el fin de ver cuál es el tratamiento que se realiza de las competencias básicas en las actividades presentes en los LTD. Se utiliza un planteamiento cualitativo, en base a seis categorías de análisis que definimos previamente, junto con un instrumento de recogida de datos, y que sometemos a validación de jueces expertos.

b) Y por otro lado, se lleva a cabo un análisis del uso de los recursos multimedia tanto en los contenidos como en las actividades de estos LTD. Con el fin de ver las frecuencias de uso se realiza un trabajo de carácter cuantitativo y se construye un instrumento de recogida de datos, que se somete a una validación de contenido, debido a la extensa literatura científica existente sobre los elementos que pueden incorporarse en los materiales multimedia digitales.

Antes de recoger la muestra de LTD, se comprueba la viabilidad de la investigación con un estudio exploratorio, revisando más de 22.000 actividades. Después del estudio, se acota y delimita la muestra, y esta se somete a un proceso de aleatorización del cual se extrae un porcentaje de representatividad del 25 %. La muestra final definitiva corresponde a 112 LTD, 106 pertenecientes a la etapa de educación secundaria obligatoria (ESO) y 6 a la de educación primaria (EP), con un total de 6.154 actividades, distribuidas en 6.020 para los estudios de ESO y 134 para los de EP.

Para mostrar los resultados obtenidos del tratamiento competencial de las actividades se utiliza el gráfico radial, ya que permite presentar con claridad los niveles obtenidos en cada una de las seis categorías. En cambio, para representar los resultados referentes al uso de los diferentes elementos multimedia, tanto en los contenidos como en las actividades, se utilizan los gráficos de barras.

En cuanto a los resultados del análisis del tratamiento competencial que se realiza en las actividades, podemos decir que los LTD analizados no responden satisfactoriamente al enfoque competencial que marcan los currículums oficiales de las dos etapas educativas. Tanto en la ESO como en la EP, las mejores puntuaciones se obtienen en tres de las seis categorías "Cognición", "Aprendizaje" y "Realización", quedando muy por debajo las categorías de "Gestión", "Implicación personal" y "Contexto". Parece ser, que el trabajo que

se plantea en las actividades es básicamente de procesos y estrategias mentales, construcción y integración de conocimientos y finalmente operativo; es decir, se sigue una línea muy similar a la que se utiliza en los libros de texto impresos, aunque alejada de los requisitos curriculares que se decantan más por el desarrollo de las competencias como base de la formación del alumnado de educación obligatoria.

En el ámbito de análisis de las frecuencias de uso de los diferentes elementos multimedia, desde una perspectiva general, podemos decir que los resultados obtenidos nos presentan un uso clásico de los multimedia. Las *fotografías* y las *imágenes representadas* son los elementos más utilizados tanto en los estudios de ESO como en los de EP. Además, se obtienen resultados bajos y en ocasiones casi inexistentes en las categorías de "Imagen en movimiento" y "Audio".

A pesar de la evolución tecnológica y tratándose de LTD digitales, no se han aprovechado realmente las potencialidades didácticas que pueden ofrecer otros elementos multimedia. Y teniendo en cuenta los dos elementos más utilizados, podemos interpretar que los LTD parten de la herencia de los libros de texto impresos ya que se trata de dos elementos que ya se utilizaban en estos libros.



Palabras clave: Libros de texto digitales, Competencias básicas, Actividades competenciales, Recursos multimedia, Proyectos 1×1, Educación obligatoria.

Thesis abstract and keywords

This thesis is a descriptive analytical study of the e-textbooks used in compulsory education under the Catalan education system. The research is structured into two clearly differentiated lines of work:

a) First, a competency analysis was performed to establish how basic competencies were handled in the activities found in the e-textbooks. A qualitative approach was taken, based on six previously defined analysis categories. A data collection instrument was also used, which had been submitted to a panel of expert judges for validation.

b) Second, an analysis was performed of the use of multimedia resources in both the content and the activities of these e-textbooks. In order to establish the frequency of use, quantitative work was carried out and a data collection instrument was constructed, which was subjected to content validation given the extensive scientific literature available, on the elements that could be incorporated into digital multimedia materials.

Before gathering the e-textbook sample, an exploratory study was conducted in order to check the viability of the research, and more than 22,000 activities were reviewed. After this study, the sample was narrowed down and delimited. It was then subjected to a randomisation process, from which a representativeness percentage of 25 % was extracted. The final sample included 112 e-textbooks, 106 for compulsory secondary education and 6 for primary education, with a total of 6,154 activities (6,020 for compulsory secondary education studies and 134 primary education studies).

A radar chart was used to show the results obtained for the competency handling of the activities, as it allowed the levels obtained in each of the six categories to be shown clearly. In contrast, bar charts were used to represent the results referring to the use of the various multimedia elements in both the content and the activities.

Regarding the results for the analysis of competency handling in the activities, it could be said that the e-textbooks analysed did not satisfactorily respond to the competency focus set by the official curricula of either of the two educational stages. In both compulsory secondary education and primary education, the best scores were achieved in three of the six categories - "Cognition", "Learning" and "Performance"-. The scores in the remaining three categories - "Management", "Personal engagement" and "Context"- were much lower. The work proposed in the activities would therefore seem to be basically about mental strategies and processes, knowledge integration and construction, and finally, operations. In other words, the line followed was very similar to the one used in print textbooks yet far removed from the

curricular requirements that placed greater emphasis on the development of competencies as the educational foundations of pupils in compulsory education.

Regarding the frequency of use of the various multimedia elements, it could generally be said that the results obtained indicate a classic use of multimedia resources. *photos* and *pictures* were the most frequently used elements in both secondary compulsory education and primary education. In contrast, the results obtained in the "Video" and "Audio" categories were low and, on occasions, practically non-existent.

Despite technological advances and the fact that the topic in question is e-textbooks, no real advantage was taken of the didactic potential that other multimedia elements might offer. Bearing in mind the two most frequently used elements, the interpretation that can be made is that e-textbooks are based on the legacy of print textbooks because both are elements that have already been used in these books.



Keywords: E-textbooks, Basic competencies, Competency activities, Multimedia resources, 1×1 projects, Compulsory education.

Voldria dedicar aquesta tesi a la meva família,
l'Eva, la Xènia i la Cloe;
als meus pares, Jaume i Mercè,
i a la meva germana M.^a Mercè.

Agraïments

M'agradaria començar amb un agraïment a la meva família, per tots aquells moments en què, sense saber-ho, m'han ajudat a tirar endavant aquest treball i per entendre totes aquelles estones d'absència. A l'Eva, que sempre m'ha animat i acompanyat durant tot aquest procés de recerca. A les petites de la casa, la Xènia i la Cloe, perquè sempre he trobat una rialla en les seves cares.

Als meus pares, el Jaume i la Mercè, gràcies per creure en mi, per la vostra confiança, esforç, estima i per l'educació que m'heu donat. A tu, mare, que siguis on siguis, sempre seràs amb nosaltres.

Als professors de Tecnologia Educativa que vaig conèixer en iniciar els meus estudis universitaris, els quals, amb el seu saber fer, van despertar el meu interès per la tecnologia i van mostrar-me com n'és, d'important, en l'educació. En aquest equip és on vaig conèixer el director d'aquesta tesi, el Dr. F. Xavier Carrera, que des d'un primer moment m'ha acompanyat en aquesta aventura. Han estat moltes estones de despatx, discutint, treballant, guiant-me, fent-me entendre els errors que cometia i resolent tots els meus dubtes... Només puc dir-te moltes gràcies, Xavier, per la teva dedicació, disponibilitat i amicitat, i per formar part del meu aprenentatge.

A tots els professors de la Facultat d'Educació, Psicologia i Treball Social que m'han ajudat en la realització del treball, i als membres del personal d'administració i serveis de la Universitat de Lleida.

Tampoc no voldria oblidar-me de les persones que integren l'equip de recerca COMPETECS i dels companys de treball de l'Àrea de Suport a la Innovació Docent i E-Learning.

Finalment, m'agradaria expressar el meu agraïment als jutges i experts que, de manera desinteressada, han participat en la fase de validació de l'instrument, i a totes les persones i amics que m'han donat suport i m'han animat en algun moment d'aquest camí.

Índex

Introducció	25
▪ Delimitació del problema de recerca	27
▪ Objectius de la recerca	30
▪ Estructura del treball	31
FONAMENTACIÓ	
Capítol 1. Integració de les tecnologies a l'aula	35
1.1. Els ordinadors a l'aula: referents internacionals	35
1.1.1. L'organització One Laptop Per Child	36
1.1.2. Projectes 1:1, <i>one to one</i>	47
1.1.3. Altres iniciatives no exclusives del model <i>one to one</i>	54
1.2. Implantació del pla nacional espanyol Escuela 2.0	59
1.3. El projecte EduCAT 1×1	65
1.4. El projecte EduCAT 2.0	69
1.5. El projecte Empúries	72
1.6. El portal Atria	76
1.7. Síntesi del capítol	79
Capítol 2. Els recursos tecnològics multimèdia en l'educació	81
2.1. La incorporació de la tecnologia a l'aula	81
2.2. El recurs educatiu digital	85
2.3. Els recursos multimèdia	91
2.4. Tipologies de recursos multimèdia	96
2.5. Aprenentatge i disseny multimèdia	105
2.6. Els llibres de text en paper	112
2.7. Les publicacions digitals	116
2.8. Els llibres de text digitals (LTD)	119
2.8.1. Característiques dels LTD	123
2.8.2. Comparació entre els llibres de text en paper i els LTD	126
2.9. Síntesi del capítol	130
Capítol 3. Les competències com un nou component del currículum en el sistema educatiu actual	131
3.1. Incorporació de les competències en el currículum educatiu	131
3.2. El pas cap a les competències	133
3.3. Delimitació conceptual de les competències	138
3.3.1. Significat i característiques	138
3.3.2. Les competències bàsiques en l'educació obligatòria	142
3.3.3. Les competències en els currículums d'educació primària i d'educació secundària obligatòria a Catalunya	146
3.4. L'ensenyament i l'aprenentatge per competències	149
3.4.1. Un canvi de paradigma formatiu	149
3.4.2. Metodologies i estratègies didàctiques afavoridores del desenvolupament de les competències	154

3.4.3. Trets definitoris de les activitats orientades a l'aprenentatge per competències	159
3.4.4. Contribució de les tecnologies al desenvolupament de competències	162
3.5. Síntesi del capítol	167

TREBALL DE CAMP

Capítol 4. Metodologia	171
4.1. Disseny de la recerca	173
4.2. Estudi exploratori	175
4.3. Definició de la mostra	176
4.3.1. Matèries d'educació secundària obligatòria i àrees d'educació primària	178
4.3.2. Llibres de text digitals d'ESO i d'EP	180
4.3.2.1. Obtenció dels llibres de text digitals d'ESO	180
4.3.2.2. Obtenció dels llibres de text digitals d'EP	183
4.3.3. Aleatorització de la mostra de llibres de text digitals d'ESO i d'EP	184
4.3.4. Relació d'activitats dels llibres de text digitals d'ESO i d'EP	187
4.3.4.1. Matèries, nivells educatius, editorials i activitats d'ESO	188
4.3.4.2. Àrees, nivells educatius, editorials i activitats d'EP	189
4.4. Disseny dels instruments d'anàlisi i recollida de dades	190
4.4.1. Instrument d'anàlisi competencial	190
4.4.1.1. Creació i validació	190
4.4.1.2. Criteris d'aplicació	197
4.4.2. Instrument d'anàlisi multimèdia	198
4.4.2.1. Creació i validació	198
4.4.2.2. Criteris d'aplicació	208
4.5. Síntesi del capítol	209
Capítol 5. Presentació i discussió de resultats	211
5.1. Resultats referents al grau de competencialitat de les activitats	211
5.1.1. Primer nivell: resultats generals de l'anàlisi competencial de les activitats dels estudis d'ESO i d'EP	212
5.1.1.1. Resultats d'ESO	212
5.1.1.2. Resultats d'EP	213
5.1.1.3. Comparació entre els resultats de les etapes educatives d'ESO i d'EP	213
5.1.2. Segon nivell: resultats de l'anàlisi competencial de les activitats dels quatre nivells d'ESO i dels dos nivells d'EP	214
5.1.2.1. Resultats del 1r nivell d'ESO	214
5.1.2.2. Resultats del 2n nivell d'ESO	215
5.1.2.3. Resultats del 3r nivell d'ESO	215
5.1.2.4. Resultats del 4t nivell d'ESO	216
5.1.2.5. Comparació entre els resultats dels quatre nivells d'ESO	217
5.1.2.6. Resultats del 5è nivell d'EP	217
5.1.2.7. Resultats del 6è nivell d'EP	218
5.1.2.8. Comparació entre els resultats dels dos nivells d'EP	219
5.1.3. Tercer nivell: resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de cada matèria d'ESO i de cada àrea d'EP	219
5.1.3.1. Resultats de les matèries d'ESO	219
5.1.3.2. Resultats de les àrees d'EP	226
5.1.4. Discussió de resultats de l'anàlisi competencial de les activitats d'ESO i d'EP	229
5.2. Resultats referents al grau d'ús dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats d'ESO i d'EP	236
5.2.1. Primer nivell: resultats generals de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats dels estudis d'ESO i d'EP	237
5.2.1.1. Resultats d'ESO	237
5.2.1.2. Resultats d'EP	238

5.2.1.3. Comparació entre els resultats de les etapes educatives d'ESO i d'EP	238
5.2.2. Segon nivell: resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats, per als diferents nivells educatius d'ESO i d'EP	239
5.2.2.1. Resultats del 1r nivell d'ESO	239
5.2.2.2. Resultats del 2n nivell d'ESO	240
5.2.2.3. Resultats del 3r nivell d'ESO	241
5.2.2.4. Resultats del 4t nivell d'ESO	242
5.2.2.5. Comparació entre els resultats dels quatre nivells d'ESO	243
5.2.2.6. Resultats del 5è nivell d'EP	244
5.2.2.7. Resultats del 6è nivell d'EP	245
5.2.2.8. Comparació entre els resultats dels dos nivells d'EP	245
5.2.3. Tercer nivell: resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de cada matèria d'ESO i de cada àrea d'EP	246
5.2.3.1. Resultats de les matèries d'ESO	246
5.2.3.2. Resultats de les àrees d'EP	255
5.2.4. Discussió de resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats d'ESO i d'EP	257
5.3. Síntesi del capítol	265
Capítol 6. Conclusions i continuïtat de la recerca	267
6.1. Conclusions en relació amb els instruments d'anàlisi	267
6.1.1. Instrument d'anàlisi de les competències bàsiques en els LTD	267
6.1.2. Instrument d'anàlisi dels elements multimèdia en els LTD	268
6.2. Conclusions en relació amb l'anàlisi de LTD	270
6.2.1. En relació amb el tractament de les competències bàsiques en els LTD	270
6.2.1.1. El tractament competencial en les dues etapes educatives	270
6.2.1.2. En l'educació secundària obligatòria	272
6.2.1.3. En l'educació primària	273
6.2.2. En relació amb l'ús dels recursos multimèdia en els LTD	276
6.2.2.1. Utilització dels recursos multimèdia en les dues etapes educatives	276
6.2.2.2. En l'educació secundària obligatòria	277
6.2.2.3. En l'educació primària	280
6.3. Fortaleses i limitacions de la recerca	283
6.4. Divulgació i continuïtat de la recerca	285
6.5. Síntesi del capítol	289
Bibliografia	291
Annexos	313
Annex 1. Instrument de validació. Nivell de competencialitat d'activitats	315
Annex 2. Matriu de recollida de dades. Anàlisi competencial d'activitats	325
Annex 3. Matriu de recollida de dades. Freqüències d'ús multimèdia	327

Índex de taules

Capítol 1. Integració de les tecnologies a l'aula

Taula 1.1. Ordinadors, aules i professors participants en el pla Escuela 2.0	60
Taula 1.2. Aules, alumnes i centres participants en el pla pilot de l'EduCAT 1×1	66
Taula 1.3. Centres públics i concertats inclosos en l'EduCAT 1×1 per al curs 2009–2010	67
Taula 1.4. Alumnes dels centres públics i concertats, participants en l'EduCAT 1×1. Curs 2009–2010	67
Taula 1.5. Distribució d'ordinadors durant el curs 2009–2010. Projecte EduCat 1×1	67
Taula 1.6. Aules dels centres públics i concertats incloses en l'EduCAT 1×1. Curs 2009–2010	67
Taula 1.7. Formació realitzada durant el curs 2009–2010. Projecte Educat 1×1	68
Taula 1.8. Relació d'ordinadors i aules amb PDI en instituts i escoles. Projecte EduCAT 2.0	70
Taula 1.9. Principals funcionalitats d'Atria segons la gestió, la integració, les funcions i altres	77
Taula 1.10. Llista de les llibreries i editorials d'Atria	78

Capítol 2. Els recursos tecnològics multimèdia en l'educació

Taula 2.1. Classificació de les definicions del concepte "multimèdia" en diferents categories	95
Taula 2.2. Recull d'articles relacionats amb el tractament d'elements multimèdia	100
Taula 2.3. Buidatge dels elements multimèdia citats per diferents autors en la taula 2.2	102
Taula 2.4. Els cinc processos cognitius proposats per Mayer	107
Taula 2.5. Comparació entre LTD i llibres de text en paper	126
Taula 2.6. Avantatges dels LTD en els àmbits pedagògic, d'usabilitat i de producció	128

Capítol 3. Les competències com un nou component del currículum en el sistema educatiu actual

Taula 3.1. Competències segons la LOE i la LOMCE per a l'EP i l'ESO	145
Taula 3.2. Competències bàsiques de l'educació obligatòria	147
Taula 3.3. Competències, definició i trets distintius	148
Taula 3.4. Estratègies metodològiques per al desenvolupament de competències	158
Taula 3.5. Recull de trets característics de les activitats orientades a l'aprenentatge de competències	160
Taula 3.6. Taxonomia de procés. mentals i formes de raonament segons el niv. de complexitat	161
Taula 3.7. Exemples de recursos per treballar competències	163
Taula 3.8. Dimensions i competències tecnològiques de l'EP i de l'ESO	164

Capítol 4. Metodologia

Taula 4.1. Conjunt d'editorials, nivells educatius, LTD i activitats resultants de l'estudi exploratori	175
Taula 4.2. Filtre dels espais que considerem del catàleg d'Atria	176
Taula 4.3. Procediment per a l'obtenció de la mostra	177
Taula 4.4. Relació de matèries i nivells d'Atria	178
Taula 4.5. Relació d'àrees i nivells d'Atria	178
Taula 4.6. Llista de matèries i àrees que es consideren per a l'anàlisi tant d'ESO com d'EP	179
Taula 4.7. Relació de llibreries, editorials, matèries i nivells d'ESO	181
Taula 4.8. Suma de LTD per matèries i nivells d'ESO	182
Taula 4.9. Suma de LTD per a cada editorial i llibreria	182
Taula 4.10. Relació de llibreries, editorials, àrees i nivells d'EP	183
Taula 4.11. Suma de LTD per àrees i nivells d'EP	183
Taula 4.12. Suma de LTD per a cada editorial i llibreria	184

Taula 4.13. Extracció aleatòria dels LTD d'ESO, corresponents al 25 % de la mostra	185
Taula 4.14. Suma dels LTD vàlids d'ESO i mostra final necessària per a l'anàlisi	186
Taula 4.15. Extracció aleatòria dels LTD d'EP, corresponents al 25 % de la mostra	186
Taula 4.16. Suma dels LTD vàlids d'EP i mostra final necessària per a l'anàlisi	187
Taula 4.17. Suma d'activitats per a cada nivell d'ESO i d'EP	187
Taula 4.18. Relació entre matèries, nivells, editorials i activitats d'ESO	188
Taula 4.19. Detall de les activitats analitzades per a cada editorial i nivell d'ESO	189
Taula 4.20. Relació entre matèries, nivells, editorials i activitats d'EP	189
Taula 4.21. Detall de les activitats analitzades per a cada editorial i nivell d'EP	189
Taula 4.22. Categories competencials	192
Taula 4.23. Recull d'indicadors competencials	192
Taula 4.24. Categories, nivells competencials i exemples	194
Taula 4.25. Relació de jutges participants en el procés de validació	195
Taula 4.26. Classificació final d'ítems i la seva correspondència amb cada categoria	196
Taula 4.27. Recull d'elements multimèdia classificats per categories	198
Taula 4.28. Tipologies per a la "Imatge fixa"	199
Taula 4.29. Definició de la categoria d'"Imatge fixa" i de les seves tipologies	200
Taula 4.30. Tipologies per a la "Imatge en moviment"	201
Taula 4.31. Definició de la categoria d'"Imatge en moviment" i de les seves tipologies	201
Taula 4.32. Tipologies per a l'"Àudio"	202
Taula 4.33. Definició de la categoria d'"Àudio" i de les seves tipologies	203
Taula 4.34. Tipologies per a "Altres"	204
Taula 4.35. Definició de la categoria "Altres" i de les seves tipologies	204
Taula 4.36. Relació entre categories, autors i elements	206

Capítol 5. Presentació i discussió de resultats

Taula 5.1. Resum de la mostra analitzada de les activitats d'ESO i d'EP	229
Taula 5.2. Resum de la mostra analitzada dels continguts i de les activitats d'ESO i d'EP	257

Capítol 6. Conclusions i continuïtat de la recerca

Taula 6.1. Relació entre les categories competencials i les matèries amb millor i pitjor resultat	273
Taula 6.2. Relació entre les categories competencials i les àrees amb millor i pitjor resultat	275
Taula 6.3. Proposta d'articles i síntesi de contingut	285
Taula 6.4. Recull de revistes d'àmbit nacional i internacional per a la divulgació dels articles derivats de la tesi	286

Índex d'imatges, figures i gràfics

Capítol 1. Integració de les tecnologies a l'aula

Imatge 1.1. Distribució de projectes, voluntaris i seus de l'OLPC	38
Figura 1.1. Desenvolupament del pla Escuela 2.0 en les diferents comunitats autònomes	62
Figura 1.2. Organització entre els diferents components d'Empúries	73
Figura 1.3. Funcions d'Empúries tant amb els EVEA com amb els proveïdors de continguts	74

Capítol 2. Els recursos tecnològics multimèdia en l'educació

Figura 2.1. Recursos educatius oberts	88
Figura 2.2. Diferents òptiques de la multiplicitat mediàtica	92
Figura 2.3. Teoria cognitiva de l'aprenentatge multimèdia	106
Figura 2.4. Processament de la informació. Teoria cognitiva de l'aprenentatge multimèdia	108
Figura 2.5. Els dotze principis de Mayer	109
Imatge 2.1. Disseny i construcció dels llibres de text digitals	122
Figura 2.6. Principals funcions dels llibres de text digitals	124

Capítol 3. Les competències com un nou component del currículum en el sistema educatiu actual

Figura 3.1. Categories en les quals s'inclouen les competències clau	135
Figura 3.2. Desglossament dels termes que defineixen una competència	138
Figura 3.3. Arquitectura de la competència	140
Figura 3.4. Fases d'una acció competent	156
Figura 3.5. Exemples de la taxonomia digital de Bloom	162

Capítol 4. Metodologia

Figura 4.1. Esquema del disseny que es porta a terme en la investigació	173
Figura 4.2. Tipologies d'imatge fixa"	199
Figura 4.3. Tipologies d'imatge en moviment"	200
Figura 4.4. Tipologies d'elements sonors"	202

Capítol 5. Presentació i discussió de resultats

Gràfic 5.1. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats d'ESO	212
Gràfic 5.2. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats d'EP	213
Gràfic 5.3. Comparació dels resultats de l'anàlisi competencial de les activitats d'ESO i d'EP	214
Gràfic 5.4. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats del 1r nivell d'ESO	214
Gràfic 5.5. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats del 2n nivell d'ESO	215
Gràfic 5.6. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats del 3r nivell d'ESO	216
Gràfic 5.7. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats del 4t nivell d'ESO	216
Gràfic 5.8. Comparació dels resultats de l'anàlisi competencial de les activitats dels quatre nivells d'ESO	217
Gràfic 5.9. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats del 5è nivell d'EP	218
Gràfic 5.10. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats del 6è nivell d'EP	218
Gràfic 5.11. Comparació dels resultats de l'anàlisi competencial de les activitats dels dos nivells d'EP	219
Gràfic 5.12. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Llengua Catalana i Lit. de l'ESO	220
Gràfic 5.13. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Lleng. Castellana i Lit. de l'ESO	220
Gràfic 5.14. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de C. de la Naturalesa de l'ESO	220

Gràfic 5.15. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Ciències Socials, Geografia i Història de l'ESO	221
Gràfic 5.16. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Ll. Estrangera Anglès de l'ESO	221
Gràfic 5.17. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Ll. Estrangera Francès de l'ESO	222
Gràfic 5.18. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Matemàtiques de l'ESO	222
Gràfic 5.19. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats d'Educació Física de l'ESO	222
Gràfic 5.20. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats d'Educació Visual i Plàstica de l'ESO	223
Gràfic 5.21. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Música de l'ESO	223
Gràfic 5.22. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats d'Educació per a la Ciutadania i els Drets Humans de l'ESO	224
Gràfic 5.23. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Tecnologia de l'ESO	224
Gràfic 5.24. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Biologia i Geologia de l'ESO	225
Gràfic 5.25. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Física i Química de l'ESO	225
Gràfic 5.26. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Cultura Clàssica de l'ESO	225
Gràfic 5.27. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Religió de l'ESO	226
Gràfic 5.28. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Llengua Catalana i Lit. de l'EP	226
Gràfic 5.29. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Llengua Castellana i Lit. de l'EP	227
Gràfic 5.30. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural de l'EP	227
Gràfic 5.31. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Ll. Estrangera Anglès de l'EP	228
Gràfic 5.32. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Matemàtiques de l'EP	228
Gràfic 5.33. Resultats de l'anàlisi dels rec. multimèdia en els continguts i en les activitats de l'ESO	237
Gràfic 5.34. Resultats de l'anàlisi dels rec. multimèdia en els continguts i en les activitats de l'EP	238
Gràfic 5.35. Comparació dels resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia, dels continguts i de les activitats de l'ESO i de l'EP	239
Gràfic 5.36. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats del 1r nivell d'ESO	240
Gràfic 5.37. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats del 2n nivell d'ESO	241
Gràfic 5.38. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats del 3r nivell d'ESO	241
Gràfic 5.39. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats del 4t nivell d'ESO	242
Gràfic 5.40. Resultats de l'anàlisi dels rec. multimèdia en els continguts dels quatre nivells d'ESO	243
Gràfic 5.41. Resultats de l'anàlisi dels rec. multimèdia en les activitats dels quatre nivells d'ESO	244
Gràfic 5.42. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats del 5è nivell d'EP	244
Gràfic 5.43. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats del 6è nivell d'EP	245
Gràfic 5.44. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats dels dos nivells d'EP	246
Gràfic 5.45. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Catalana i Literatura de l'ESO	247
Gràfic 5.46. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Castellana i Literatura de l'ESO	247
Gràfic 5.47. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Ciències de la Naturalesa de l'ESO	248
Gràfic 5.48. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Ciències Socials, Geografia i Història de l'ESO	248
Gràfic 5.49. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Estrangera Anglès de l'ESO	249
Gràfic 5.50. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Estrangera Francès de l'ESO	249
Gràfic 5.51. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Matemàtiques de l'ESO	250
Gràfic 5.52. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats d'Educació Física de l'ESO	250
Gràfic 5.53. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats d'Educació Visual i Plàstica de l'ESO	251

Gràfic 5.54. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Música de l'ESO	251
Gràfic 5.55. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats d'Educació per la Ciutadania i els Drets Humans de l'ESO	252
Gràfic 5.56. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Tecnologia de l'ESO	252
Gràfic 5.57. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Biologia i Geologia de l'ESO	253
Gràfic 5.58. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Física i Química de l'ESO	253
Gràfic 5.59. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Cultura Clàssica de l'ESO	254
Gràfic 5.60. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Religió de l'ESO	254
Gràfic 5.61. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Catalana i Literatura de l'EP	255
Gràfic 5.62. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Castellana i Literatura de l'EP	255
Gràfic 5.63. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural de l'EP	256
Gràfic 5.64. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Estrangera Anglès de l'EP	256
Gràfic 5.65. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Estrangera Anglès de l'EP	257

Capítol 6. Conclusions i continuïtat de la recerca

Gràfic 6.1. Escala d'ús dels elements multimèdia en els continguts i en les activitats dels LTD d'ESO	277
Gràfic 6.2. Escala d'ús dels elements multimèdia en els continguts i en les activitats dels LTD d'EP	280

*“When you see something that's taking advantage of new technology
to give people something they want that they couldn't have before,
you're probably looking at a winner.
And when you see something that's merely reacting to new technology
in an attempt to preserve some existing source of revenue,
you're probably looking at a loser”.*

Paul Graham¹ (2009, para. 27).

¹ Post-Medium Publishing: <http://goo.gl/prb1TK>.

Introducció

Aquesta tesi doctoral conclou un treball d'investigació iniciat amb el diploma d'estudis avançats (DEA), centrat en "El uso de la imagen en entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje" (Brescó, 2008), el qual posteriorment donà peu a aquesta tesi. En el DEA es recupera una línia clàssica de la investigació educativa, centrada en la utilització de les imatges en l'àmbit educatiu. I en aquesta tesi, fem un pas endavant i actualitzem el nostre treball, per tal de donar resposta als canvis que s'estan produint com a conseqüència de les darreres incorporacions de les tecnologies de la informació i de la comunicació (TIC) en el sistema educatiu actual.

Durant el curs 2009–2010, el Govern espanyol posa en funcionament el pla Escuela 2.0, que es porta a terme amb diferents matisos en cadascuna de les comunitats autònomes participants. A Catalunya el pla es defineix com a EduCAT 1×1 i més endavant, com a EduCAT 2.0; incorporant el model "un ordinador, un alumne" i la corresponent digitalització dels llibres de text.

Considerem aquest canvi com una oportunitat única per poder analitzar els nous llibres de text digitals (LTD) des de dues vessants clarament diferenciades: d'una banda, per veure com donen resposta al treball per competències que especifica el currículum educatiu de Catalunya; d'altra banda, per comprovar com s'estan utilitzant els recursos multimèdia en els diferents continguts i en les activitats plantejades.

Personalment, desenvolupar una recerca d'aquestes característiques ha suposat una reflexió i el replantejament d'alguns aspectes de la tasca professional, d'entrada, com a psicopedagog de l'Àrea de Suport a la Innovació Docent i E-Learning (ASIDE) de la Universitat de Lleida (UdL), on una de les principals funcions que porto a terme és donar suport i orientació als docents que volen realitzar continguts i activitats digitals, tant en l'àmbit metodològic com de disseny. És, doncs, per aquest motiu que aquesta investigació representa una ampliació directa del meu camp de treball i també un aprofundiment en la relació dels meus estudis universitaris, la diplomatura de Mestre en Educació Musical i les llicenciatures de Psicopedagogia i Comunicació Audiovisual.

D'altra banda, també significa una especial visió crítica a l'hora de desenvolupar els meus propis continguts i les meves activitats digitals com a professor associat de l'Àrea de Mètodes

d'Investigació i Diagnòstic en Educació (MIDE), del Departament de Pedagogia i Psicologia de la Facultat d'Educació, Psicologia i Treball Social de la UdL, i especialment com a professor de les matèries Eines Telemàtiques per a la Docència i Avaluació de Mitjans i Materials d'Ensenyaments, del Màster Interuniversitari en Tecnologia Educativa: E-Learning i Gestió del Coneixement, així com també com a membre del Grup de Recerca Consolidat (SGR 1611) Competències, Tecnologia i Societat en Educació (COMPETECS).²

² Grup de Recerca Consolidat (SGR 1611), reconegut per la Generalitat de Catalunya. Resolució del 7 de maig de 2014. Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR).

▪ **Delimitació del problema de recerca**

En els darrers anys, la tecnologia ha guanyat protagonisme dins de les aules, fins al punt de passar a formar part del món educatiu. Amb l'entrada en funcionament dels models "un ordinador, un alumne", es realitza un avenç molt important i per primera vegada es comença a parlar d'una integració real a l'aula.

Per donar cabuda i atendre les noves necessitats tecnològiques, es porten a terme canvis tant en l'àmbit d'infraestructures com pel que fa als diferents agents implicats. Els centres s'adapten als nous requeriments tècnics, els estudiants veuen com els canvis tecnològics i metodològics modifiquen el seu procés d'aprenentatge, i els docents implicats consideren el procés com una oportunitat per millorar la qualitat educativa.

No es tracta d'un camí planer ni tothom està disposat a realitzar-lo, però el que sí que és clar i no comporta dubtes és que el sistema educatiu no pot fer marxa enrere si realment vol donar resposta als nous requeriments socials i professionals del futur. Podríem dir, en altres paraules, que està obligat a adaptar-se als canvis tecnològics per poder donar resposta a les necessitats educatives d'una població que ha de ser digitalment competent.

Generalment, quan es parla de tecnologia i educació, s'acostuma a fer referència a les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC), però aquesta no és l'única manera que tenim per referir-nos-hi. Un concepte més recent és el de les tecnologies per a l'aprenentatge i el coneixement (TAC), més lligades amb el desenvolupament de les competències bàsiques i específiques de l'alumnat d'educació primària (EP) i d'educació secundària (ESO).

Un dels fenòmens tecnològics més importants en l'educació és l'ús d'Internet en el dia a dia a l'aula. La disponibilitat de materials educatius en línia augmenta any rere any, i se'n facilita la utilització tant pel professorat com per l'alumnat, dins i fora del centre educatiu. Aquest creixement de recursos educatius digitals s'ha vist reforçat amb la formació dels docents en recursos tecnològics, amb els equips de treball per desenvolupar projectes educatius digitals, entre d'altres, i en especial per tots aquells professionals implicats en la seva construcció.

Durant molts anys, els recursos educatius digitals han tingut la funció principal de complementar els llibres de text impresos, ja fos per recalcar-ne continguts o per ampliar-los. Però, paral·lelament a aquest fet, i a causa del creixement de la xarxa, la informació ha deixat de trobar-se exclusivament en els llibres de text en paper, i l'ús dels materials multimèdia ha passat de ser un senzill complement a prendre, cada cop més, l'espai d'aquests llibres de text tradicionals. Així doncs, no és estrany que aquests últims perdin protagonisme davant les possibilitats que ofereixen els nous llibres de text digitals (LTD).

Amb l'entrada en funcionament del pla Escuela 2.0 en l'àmbit nacional i amb la seva concreció, en les diferents comunitats autònomes, Catalunya es converteix, amb el seu

projecte EduCat 1×1, en una de les comunitats pioneres a l'hora d'implantar els LTD a les aules.

Com passa molt sovint, no tots els canvis són benvinguts, i la incorporació dels LTD no n'ha estat una excepció. En són un exemple les crítiques referents a les exigències del calendari, als models d'implantació, als requeriments tècnics lligats a la manca d'infraestructures, a una millora de la formació tècnica i metodologia docent, a les característiques dels ordinadors, entre d'altres. I darrerament, cal sumar-hi canvis en les prioritats i en els criteris de les polítiques educatives, que han promogut un estancament pel que fa a ajuts i promoció institucional d'aquest tipus de programes.

Veient la situació de crisi actual, l'exministre d'Educació José Ignacio Wert anuncia, l'abril de 2012, la supressió del pla Escuela 2.0, al·legant que:

"... llenar de ordenadores las aulas no ha demostrado ser académicamente rentable..." (Cadena SER, 2012, para. 4)

Acompanyant l'argument amb l'existència d'estudis que confirmen millors resultats entre els alumnes que no treballen amb l'ordinador a l'aula i els que sí que ho fan.

A finals de setembre de 2013, l'exministre Wert presenta un nou projecte de recursos digitals, anomenat Punto Neutro,³ una plataforma que ofereix bàsicament LTD i que compta amb el suport d'editors i llibreters. L'objectiu principal és l'abaratiment del cost dels llibres de text i la seva transició cap a un entorn digital.

Aquestes qüestions i d'altres no es tracten en la nostra investigació, la qual delimitem a continuació. Però, malgrat tot, som conscients de la presència de molts interrogants que obren les portes a altres vies de treball.

És, doncs, un moment en el qual creiem necessari fer recerca i aprofundir en l'estudi dels LTD, d'una banda, davant la manca de coneixements existents sobre seva validesa i adequació pel que fa al treball de les competències bàsiques que s'emmarquen en els currículums d'EP i d'ESO, i d'altra banda, en relació amb quina és l'explotació real que s'està fent de les possibilitats dels recursos multimèdia utilitzats en el disseny dels continguts i de les activitats dels LTD.

Per desenvolupar el nostre treball ens plantejem dues qüestions, que són els eixos principals de la nostra investigació:

- 1. Com es tracten les competències bàsiques que estableix el currículum oficial de Catalunya en els llibres de text digitals?**
- 2. Quina és la presència dels recursos multimèdia en els llibres de text digitals?**

³ Se'n pot consultar més informació en l'espai web educaLAB (Punto Neutro): <http://goo.gl/7j1v4J>.

La primera pregunta, referent a les competències, ens planteja altres interrogants que ens han d'ajudar a profunditzar i a entendre millor l'aplicació i la implantació dels LTD:

- Els LTD donen resposta als requisits que marquen els currículum oficials de Catalunya?
- Com s'incorporen les competències i com es proposa treballar-les, en els LTD?
- Els LTD afavoreixen el tractament d'informació, aprendre a aprendre, la iniciativa personal i la resta de competències bàsiques establertes en els currículums?

I en la segona qüestió, lligada a conèixer l'ús que es fa dels multimèdia en el disseny dels continguts i de les activitats dels LTD, se'ns plantegen les següents preguntes:

- Quina presència tenen els elements multimèdia en els continguts i les activitats dels LTD?
- Quins són els elements multimèdia més utilitzats?
- Quins són els elements multimèdia que més s'utilitzen en cada etapa educativa?

Cal clarificar, però, que no pretenem obtenir dades científiques de com els multimèdia impacten en el grau d'aprenentatge. Creiem que aquesta dimensió es pot considerar com una nova línia de treball per a futures investigacions.

Entenem que aquestes propostes ens ajuden en la realització de la recerca i que poden ser ampliades i modificades en el transcurs d'aquesta investigació.

▪ Objectius de la recerca

Els objectius d'aquesta investigació tenen l'origen en els plantejaments de les pàgines anteriors, vinculats directament amb els dos eixos principals: d'una banda, en el treball de les competències bàsiques, i de l'altra, en l'ús que es fa dels multimèdia. Cal tenir en compte que la recerca està focalitzada en els llibres de text digitals (LTD) adreçats a les etapes d'educació primària (EP) i d'educació secundària obligatòria (ESO) de Catalunya.

Partint, doncs, de l'acotació del problema presentada en el punt anterior, especifiquem els dos objectius que justifiquen en si mateixos una investigació d'aquesta naturalesa.

1. Conèixer el tractament que es fa de les competències bàsiques marcades pel currículum oficial de Catalunya en els llibres de text digitals.

Per tal de poder assolir aquest primer objectiu ens plantegem:

- Crear un instrument d'anàlisi del tractament de les competències bàsiques en els LTD.
- Validar l'instrument d'anàlisi mitjançant jutges experts.
- Analitzar els LTD des de la vessant competencial.

2. Conèixer quina és la presència dels recursos multimèdia en els continguts i les activitats en els llibres de text digitals .

Per tal de poder assolir aquest segon objectiu ens plantegem:

- Crear un instrument d'anàlisi per identificar els recursos multimèdia que s'utilitzen en els LTD.
- Validar l'instrument d'anàlisi mitjançant un procés de revisió de contingut.
- Analitzar la presència dels recursos multimèdia en els continguts i les activitats en els LTD.

▪ Estructura del treball

Un cop delimitat el problema de recerca i plantejats els objectius, presentem l'estructura de treball seguida per al desenvolupament correcte d'aquesta tesi.

La primera part de treball, "Fonamentació", permet establir les bases en l'àmbit teòric i situar-nos quant a l'estat de la qüestió, mitjançant una revisió de la literatura científica.

Dividim aquesta part en tres capítols. El primer fa referència a la integració de les tecnologies a l'aula, que ens apropa, en termes generals, a diferents projectes i iniciatives internacionals relacionades amb 1:1 ("un ordinador, un alumne"), i que acaba amb la implantació, en l'àmbit nacional, del pla Escuela 2.0 i dels respectius projectes de la comunitat autònoma de Catalunya.

Se segueix amb un segon capítol, referent als recursos tecnològics multimèdia en l'educació, en el qual tractem la incorporació de la tecnologia a les aules i el concepte de recurs educatiu, centrant-nos especialment a delimitar els diferents elements que s'integren dins del concepte de multimèdia. També fem referència al disseny i a l'aprenentatge multimèdia i als llibres de text digitals (LTD), i els definim i diferenciem dels llibres de text impresos.

En el tercer capítol es tracten les competències com un nou component del currículum en el sistema educatiu actual, aprofundint en la seva concepció i adopció per part del model educatiu, en l'evolució seguida, en la seva implementació en els currículums d'educació secundària obligatòria (ESO) i d'educació primària (EP) de Catalunya, en la necessitat de modificar el paradigma educatiu per encabir-hi metodologies i estratègies didàctiques afavoridores del desenvolupament de les competències, i acabant en els trets definitoris que s'han de tenir en compte a l'hora de portar a terme activitats competencials.

La segona part d'aquesta tesi correspon al "Treball de camp" dut a terme. Per clarificar-ne les fases, la dividim en tres capítols. Seguint amb l'ordenació de l'inici, en el quart capítol es presenta la metodologia utilitzada per desenvolupar la investigació. Establim el disseny de la recerca i definim la mostra de LTD mitjançant un procediment d'aleatorització, tant per als LTD d'ESO com per als d'EP. Posteriorment es presenta el disseny i la construcció dels dos instruments d'anàlisi que ens permeten extreure els resultats, tant en l'àmbit competencial com en el multimèdia.

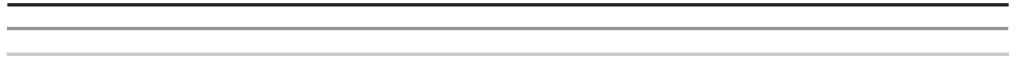
El cinquè capítol recull els resultats obtinguts de l'aplicació dels dos instruments d'anàlisi. Per tal de fer-ho més entenedor, seguim la mateixa estructura, tant per a les dades competencials com per a les multimèdia, i cadascuna acaba amb una discussió dels resultats. Així doncs, establim tres apartats d'anàlisi: un de general, per a les dues etapes; un segon apartat, en el

que s'aprofundeix en els diferents nivells de cadascuna de les dues etapes, i un tercer apartat, en el què diferenciem les dades obtingudes per a les matèries d'ESO i per a les àrees d'EP.

Acabem aquesta segona part amb el sisè capítol, en el qual presentem les conclusions més importants extretes de l'anàlisi dels LTD, tant pel que fa al tractament competencial com pel que fa a l'ús dels diferents elements multimèdia. En ambdós casos seguim la mateixa estructura: comencem amb una explicació comuna per a les dues etapes, i continuem amb l'etapa d'ESO i després amb la d'EP. Finalment, acabem amb les fortaleces i limitacions d'aquesta tesi i planifiquem una sèrie de propostes de divulgació i de possibles línies futures de recerca.

A més, hem cregut necessari, per facilitar la lectura de cada capítol, incorporar-hi en cada un, una síntesi que permeti entendre ràpidament el treball que s'hi desenvolupa.

FONAMENTACIÓ



Capítol 1

Integració de les tecnologies a l'aula

Ja fa una sèrie d'anys que la tecnologia cada cop té més presència a les aules. Iniciem aquest capítol descrivint alguns referents internacionals basats en l'organització One Laptop Per Child (OLPC), projectes *one to one* (1:1) i altres iniciatives similars. En l'àmbit nacional, es recull el pla Escuela 2.0 i els seus homòlegs EduCAT 1×1 i EduCAT 2.0, referents a la comunitat autònoma de Catalunya. Es pretén proporcionar una idea de les diferents iniciatives, tant mundialment com nacional, per aproximar-nos a la realitat propera del context català.

1.1. Els ordinadors a l'aula: referents internacionals

En els darrers anys, han anat sorgint diferents projectes relacionats amb la incorporació dels ordinadors portàtils (*ultraportàtils* i *tauletes*, entre altres) a les aules, com a elements indispensables dins del procés d'ensenyament-aprenentatge. Alguns d'aquests projectes anomenats *one to one* (1:1 i 1×1), són relativament recents, però d'altres ja fa més d'una dècada que estan en funcionament. Malgrat això, considerem que és una idea relativament pròxima als nostres dies, però cal tenir present que, en la dècada dels seixanta, Seymour Papert, professor del Massachusetts Institute of Technology (MIT), deixeble de Jean Piaget i postulador de les teories de l'aprenentatge construccionista, ja cregué en el potencial dels ordinadors, i fou qui considerà per primera vegada el fet que cada alumne tingués un ordinador de baix cost per millorar el seu aprenentatge i la seva creativitat. És a dir, han hagut de passar més de quaranta anys per prendre consciència que l'educació no pot seguir sense incorporar la tecnologia a les aules, per donar resposta als estudiants del segle XXI.

No pretenem identificar el moment culminant en què, mundialment, la tecnologia ha entrat plenament a les aules amb els programes "un ordinador per alumne", però podríem considerar els anys 2007 i 2008 com els més representatius i de major expansió.

En els següents apartats, resumim breument alguns d'aquests projectes i experiències, ja siguin per iniciativa governamental, institucional, d'organitzacions sense ànim de lucre (com

ONG o fundacions), i també per part d'empreses tecnològiques que ofereixen els seus productes i el seu suport, i que veuen, en aquestes accions, una oportunitat única d'inclusió massiva en els nens i nenes en edat escolar.

1.1.1. L'organització One Laptop Per Child

Una de les organitzacions sense ànim de lucre més coneguda i implicada en més projectes és la l'One Laptop Per Child (OLPC),⁴ constituïda com a conseqüència d'un projecte d'investigació, que pretenia desenvolupar un *laptop* de menys de cent dòlars. Els seus fundadors foren majoritàriament un grup de professors del Media Lab del MIT, i els seus inicis els trobem a principis del 2005. Aquell mateix any, un dels seus màxims representants, Nicholas Negroponte, defensà l'existència de l'OLPC en el Fòrum Econòmic Mundial de Davos:

"es un proyecto educativo, no un proyecto de laptops. Si podemos hacer que la educación sea mejor —particularmente en primaria y secundaria— el mundo será mejor." (Negroponte, 2005, para. 8)

A fi d'assolir el major èxit possible, aquesta organització se sustenta en cinc principis centrals:⁵

1. Que els nens i nenes siguin els propietaris dels *laptops*, per tal que els puguin utilitzar a casa seva, amb les seves famílies.
2. Possibilitat d'ús en edats primerenques. Els *laptops* es dissenyen per a infants d'edats compreses entre sis i dotze anys.
3. Saturació digital: fer arribar els *laptops* segons les característiques de cada població, ja sigui partint d'una institució, poble, regió o país sencer. La mateixa comunitat ha de vetllar per disminuir els efectes de la fractura digital.
4. Connectats: el disseny dels *laptops* permet compartir un accés a Internet, ja que els *laptops* es connecten entre ells de manera automàtica.
5. Lliure i de codi obert: sense límits per al seu creixement i en constant adaptació, amb usuaris actius i amb esperit de col·laboració.

El compliment d'aquests principis repercuteix directament en les tres premisses educatives que pretén l'OLPC: en primer lloc, l'assoliment d'una societat justa, equitativa, tant econòmicament com socialment, mitjançant un aprenentatge i una educació de qualitat; en segon lloc, un accés als *laptops* que comporti beneficis reals, i finalment, un abaratiment d'aquestes tecnologies perquè no segueixin quedant en mans d'uns privilegiats. No es tracta d'utilitzar un *laptop* comercial, sinó d'adaptar-lo a les característiques de regions remotes, en procés de desenvolupament, i a una població amb un nivell de recursos molt baix. És per

⁴ Se'n pot consultar més informació en l'espai web <http://goo.gl/qHSAH>.

⁵ Més informació dels principis en l'espai *wiki* de l'OLPC <http://goo.gl/UjPw0i>.

aquest motiu que el seu disseny els converteix, possiblement, en els únics capaços de complir aquests requisits.

El primer *laptop* que crea l'OLPC es basa en el concepte Dynabook,⁶ ideat per Alan Kay el 1968, que és l'origen de les tauletes digitals actuals. El *laptop* rep el nom de XO (també conegut com la Green Machine), i actualment conviu amb un producte nou, que és la tauleta XO. Algunes de les particularitats d'aquests *laptops* són les seves dimensions reduïdes; un processador de baixa freqüència que allarga la vida de la bateria (poc consum energètic); la possibilitat d'utilitzar-lo sota la llum solar; la facilitat de connectivitat (disposa d'antena Wi-Fi); la seva robustesa i durabilitat (té una carcassa de dos mil·límetres); l'ús de materials segurs i no tòxics, i la característica més coneguda, pel seu tret diferencial, que és la integració en el mateix *laptop*, o bé en altres versions externament, d'una manovella amb la qual es pot produir l'energia suficient per tal de carregar la bateria.

El sistema operatiu està basat en una llicència GNU/Linux, i el *software* i les eines que incorpora estan pensades per poder ser adaptades a les necessitats dels usuaris, i ofereixen la possibilitat de créixer i incorporar-hi noves aplicacions. L'OLPC, tenint en compte la possibilitat que els usuaris finals no hagin utilitzat mai un ordinador, posa especial èmfasi en la facilitat d'ús del *software* i de les eines integrades, a fi que cada usuari pugui construir coneixement partint dels seus interessos personals. La interfície rep el nom de Sugar, i permet un ús molt intuïtiu de la XO: hi facilita el treball i la possibilitat de compartir-lo ràpidament amb altres usuaris. Està traduïda a més de 25 idiomes i agrupa un repositori amb més de 750 activitats que han rebut més de 8 milions de descàrregues.⁷

La missió que persegueix l'organització OLPC és poder millorar les oportunitats educatives dels nens i nenes més pobres del món. Consideren que el fet de poder fer-los-hi arribar els seus *laptops* els permetrà millorar la seva capacitat d'aprendre a aprendre, compartir, crear i col·laborar. A més a més, l'ús dels XO en els països subdesenvolupats pot ajudar a trencar amb la idea de la fractura digital, ja que els *laptops* van directament a les mans dels alumnes. Per poder realitzar tot aquest procés, és imprescindible abaratir al màxim els costos de producció dels *laptops*. Per aquest motiu, l'OLPC recomana als governs interessats, que facin una compra d'un mínim d'unitats per tal d'aconseguir un preu competitiu i assequible. D'altra banda, quan les demandes vénen de part d'ONG i altres organitzacions sense ànim de lucre, l'OLPC facilita diferents maneres de subvencionar els *laptops*. En l'àmbit solidari, una de les campanyes més reeixides fou el programa Give One, Get One (G1G1), que permetia a qualsevol persona comprar una XO al preu de dues, a través del portal Amazon, i donava aquesta segona unitat a projectes educatius solidaris de països en vies de desenvolupament. Altres iniciatives són la compra simbòlica d'una XO per fer-ne directament la donació, o bé entregar un vehicle vell per finançar-ne la compra.

⁶ Més informació del producte en l'espai web <http://goo.gl/ehnkP>.

⁷ Les activitats es poden descarregar de l'espai web Sugarlabs <https://goo.gl/on15IZ>.

Tal com es mostra en la imatge 1.1,⁸ l'OLPC està involucrada en diferents projectes i té voluntaris repartits per tot el món.



Imatge 1.1. Distribució de projectes, voluntaris i seus de l'OLPC. (Extret d'OLPC, n.d.)

Alguns dels principals projectes⁹ que l'OLPC ha desenvolupat i està desenvolupant se situen a Brasil, Uruguai, Tailàndia, Perú, Nigèria, Ruanda, Mongòlia, Madagascar, Nicaragua, Etiòpia, Haití, Nepal, Índia, EUA, Austràlia, Kenya, Xina, Afganistan, Paraguai, Palestina i Grècia. Som conscients de l'existència d'altres iniciatives que no referenciem.

Brasil s'interessa per l'experiència de l'OLPC l'any 2005, i durant el 2006 comença el seu propi programa Um Computador por Aluno (UCA). Des del punt de vista educatiu i social, els *laptops* XO es converteixen en una de les eines més importants per a l'aprenentatge de tots aquells nens i nenes de les regions més pobres i remotes.

El Govern distribueix més de 60 *laptops* en un primer projecte pilot; posteriorment, es passa a més de 550 a principis de 2007, i s'arriba a més de 3.000 durant el 2010.

Actualment la xifra de *laptops*, segons els responsables del projecte, hauria de ser superior als 150.000, i arriben a diferents escoles de tot el país.

Pel que fa a la formació, diferents empreses i laboratoris tecnològics i pedagògics s'impliquen en el projecte, juntament amb el suport de diferents universitats del país, per desenvolupar cursos per a la capacitat dels docents. Pel que fa al *software*, Sugar es complementa amb diferents paquets educatius i eines lliures per al treball amb els XO a l'aula.

⁸ Captura d'imatge de l'espai web OLPC (10-06-2014) <http://goo.gl/OdHy0N>.

⁹ Informació dels projectes extreta dels respectius webs oficials i de l'OLPC.

L'**Uruguai** inicia el Plan Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea (CEIBAL) a finals de 2006, encara que el decret presidencial no es publica fins a l'abril de 2007. Amb el projecte es distribueix un portàtil a tot l'alumnat i professorat de les escoles públiques de tot el país. Els primers *laptops* els proporciona l'OLPC i la implantació es realitza en una de les zones més remotes del país. El Ministeri d'Educació i Cultura desenvolupa el projecte juntament amb l'Administració Nacional de Telecomunicacions, l'Administració Nacional d'Educació Pública i el Laboratori Tecnològic de l'Uruguai.

Una de les missions principals del pla és aconseguir millorar l'accés a l'educació i la cultura, mitjançant la inclusió digital i la disminució de la fractura digital existent entre els mateixos ciutadans, així com amb els d'altres països.

El president de la República defineix els objectius del pla de la següent manera:

"But CEIBAL's longer-term objective is to promote social justice by promoting equal access to information and communication tools for all our people. The school plan lays the groundwork by encouraging active participation by both students and teachers in the Internet world. It does more than just distribute laptops: multiple government agencies and volunteers work together to provide teachers with the resources and training necessary to adapt instruction to a digitized classroom. This allows for a more dynamic learning environment that encourages innovation and creates a culture of lifetime learning." (Vázquez, 2009, para. 7)

L'octubre de 2012, Miguel Brechner, director del pla CEIBAL, publica en un informe el repartiment aproximat d'uns 570.000 ordinadors (majoritàriament XO, però també els Classmate de la casa Intel) entre alumnes i docents, així com la connectivitat a Internet del 99 % dels centres implicats.

Pedagògicament, i deixant de banda els manuals de funcionament dels XO i de les eines que inclou Sugar, es crea el Portal Educativo del Plan Ceibal, amb múltiples recursos per a la docència: d'una banda, els dissenyats pels mateixos docents sota llicència de Creative Commons, i d'una altra, i gràcies a la Khan Academy,¹⁰ amb la incorporació de més de mil vídeos educatius en castellà. En aquest espai també s'hi recullen experiències docents, articles i recomanacions, entre d'altres.

La implicació dels mateixos docents en l'elaboració de materials s'ha promocionat de diferents maneres, una de les quals és l'organització de concursos per dissenyar objectes d'aprenentatge de qualitat, que, en cas de ser finalistes, passen a la llista oficial de recursos per ser utilitzats als centres; d'aquesta manera, es valora la feina realitzada pel professorat.

Abans d'acabar l'any 2012, i dins del marc de la 35a Fira Internacional del Llibre, els responsables del pla CEIBAL anuncien un conveni amb les editorials més importants del país, perquè que aquestes incorporin els llibres de text dins la biblioteca digital del pla, en la qual, fins aleshores només es podia trobar llibres de lectura, com contes, poemes, biografies, novel·les, assajos i obres de teatre, entre d'altres.

¹⁰ La Khan Academy és un espai d'aprenentatge sense ànim de lucre: <http://goo.gl/IlwDT>.

Tailàndia, malgrat el cop d'estat de 2006, també inicia a finals del mateix any, un projecte OLPC a la petita i remota població de Ban Samkha, al nord del país. Gràcies al suport de l'OLPC d'Àsia, es tradueix tot el *software*, i a principis de 2007, es reparteixen *laptops XO* a un grup de vint alumnes. Els pocs docents implicats en el projecte no reben gaire formació, i l'autoaprenentatge el fan amb el descobriment de les diferents eines de Sugar.

Segons els mateixos organitzadors, l'èxit i la consolidació del programa són fruit de la implicació de les famílies, ja que els *laptops XO* es poden utilitzar a les cases dels alumnes, i no només a l'escola.

El **Perú** inicia un projecte pilot el 2007, en una petita població rural, amb l'entrega de 46 *laptops XO*. Tal com expliquen els seus responsables, l'èxit d'aquest pla pilot afavoreix que, a mitjans de 2008, es desenvolupi el seu propi projecte OLPC, anomenat Una Laptop por Niño, amb la participació del Ministeri d'Educació i la Direcció General de Tecnologies Educatives. El projecte es fonamenta en la millora de la qualitat educativa i s'implementa en les escoles d'educació primària de les regions més rurals, ja que s'és conscient de les diferències educatives existents respecte les escoles de les àrees urbanes.

Actualment, tenen distribuïts uns 850.000 *laptops XO* i s'han format més de 5.144 docents, d'aproximadament 4.000 escoles.

El sistema educatiu del Perú es basa principalment en l'aprenentatge per projectes; per aquest motiu, amb la incorporació dels *XO*, es creu convenient l'elaboració de nous materials, per poder ser utilitzats amb els *laptops*. Aquests fascicles, fitxes i activitats per a l'aprofitament pedagògic reben el suport del Ministeri d'Educació, a fi de millorar la igualtat d'oportunitats educatives per a tots els infants del país. Cal dir, però, que la gran majoria d'aquests materials es basa en l'ús de les eines que incorpora Sugar i que el seu format (en PDF) segueix el disseny d'un llibre de text tradicional.

Nigèria, un país en el qual gran part de la població no disposa de gaires recursos, engega un petit projecte OLPC de curta durada, entre el març i el desembre de 2007. L'experiència es porta a terme a l'escola d'educació primària Galadima, situada als afores de la ciutat d'Abuja, on es reparteixen *laptops XO* als docents i a tots els nens i nenes de 4t, 5è i 6è de primària.

Primerament, tant els alumnes com els docents utilitzen els *XO* a mesura que van descobrint les diferents eines incorporades dins de Sugar, però posteriorment el professorat creu idoni iniciar-se en el disseny d'activitats més específiques i contextualitzades amb l'ús dels *XO*. Segons els docents implicats en el projecte, l'ús dels *XO* afavoreix un elevat grau de creativitat per part dels alumnes en la realització dels seus treballs. Els organitzadors, veient l'èxit del programa, en porten a terme una ampliació, i arriben a tres escoles més durant el 2010.

Ruanda, gràcies a les donacions del programa solidari Give One, Get One (G1G1), també inicia, el 2007, un primer programa pilot OLPC, amb més de 750 *laptops* per a nens i nenes

d'onze i dotze anys. Durant el 2008, el programa s'amplia, i arriba a més de 10.000 estudiants, i a principis de 2010 ja s'havien repartit més de 65.000 XO. Actualment la xifra sobrepassa els 100.000 *laptops* distribuïts entre les escoles de tot el país, la qual cosa crea una col·laboració entre els centres amb més recursos i els centres amb menys recursos. Els mateixos organitzadors del programa esperen poder arribar al mig milió de XO, el 2017. La mateixa OLPC, a fi de vetllar per l'eficiència del projecte, hi està involucrada amb un dels seus equips internacionals, coordinant esforços amb el Ministeri d'Educació i amb altres organitzacions interessades, per tal de millorar la qualitat del sistema educatiu.

D'aquest projecte, en destaquem el fet que els organitzadors, per assolir l'èxit del programa, consideren necessari oferir formació als docents, tant tècnicament, com pedagògicament, anant molt més enllà del funcionament bàsic dels *laptops* i aprofundint en l'ús de les eines integrades dins de Sugar i en com cal utilitzar-les amb els alumnes. I, per tal d'involucrar-hi la comunitat, també s'ofereixen cursos de formació sobre el funcionament dels XO, als pares i mares dels alumnes.

Actualment segons les informacions de la seva pàgina web, el projecte continua funcionant, fet que en consolida l'èxit en un país amb un percentatge molt elevat de pobresa.

Mongòlia, l'octubre de 2007, signa un contracte amb l'OLPC per tal que tots els nens i nenes del país tinguin un *laptop* XO a finals de 2010. El Govern considera aquesta acció com una oportunitat única per millorar de manera significativa el futur del país, ja que la XO s'adapta perfectament a l'estil de vida de la població nòmada i de les regions més remotes.

Gràcies al programa G1G1 es distribueixen més de 10.000 *laptops* XO, i amb el finançament del Banc Mundial es porta a terme una formació especialitzada per als professors i estudiants. Igual que en el projecte anterior, l'OLPC coordina el programa amb l'ajuda d'un equip internacional, i fomenta diverses accions per involucrar-hi la comunitat.

L'illa de **Madagascar**, gràcies a una donació de *laptops* XO, inicia el seu projecte OLPC l'any 2007. El seu ús es destina a nens i nenes que estan aprenent a llegir i a escriure mitjançant els XO. Als centres implicats s'hi crea la iniciativa Hospital XO per tal de millorar l'assistència tècnica i, al mateix temps, afavorir la pròpia autonomia dels usuaris: és a dir, docents i alumnes aprenen a fer el manteniment dels *laptops*.

Gràcies al suport dels voluntaris de la secció francesa de l'OLPC, el projecte es manté a l'illa de Nosy Komba, on es realitza un servei de manteniment i suport tècnic, però, a més a més, s'orienta el professorat en com es poden utilitzar les eines de Sugar per a les activitats a l'aula.

Actualment, **Nicaragua** es troba immersa en un projecte OLPC. Els inicis els trobem l'any 2007, a la regió dels Bluefields, quan la comunitat indígena misquita adopta els *laptops* XO com una eina per a la millora educativa dels seus fills. Segons els organitzadors, l'èxit d'aquesta experiència fa que el projecte s'estengui per la resta del país. L'any 2012 tots els

estudiants i docents de l'illa d'Ometepe disposen d'un *laptop XO*, la qual cosa la converteix en la "primera illa digital de les Amèriques".

Gràcies a la fundació Zamora Terán el programa segueix vigent actualment, amb més de 28.000 *laptops XO* entregats. El projecte espera arribar a totes les escoles públiques del país abans de 2015, amb la distribució de més de 500.000 *laptops*, per tal de garantir la millora de la qualitat educativa dels nenes i nenes de primària. Des del punt de vista pedagògic, la fundació desenvolupa un procés de capacitació docent en l'ús i funcions de la XO, partint de les millors pràctiques internacionals que ofereix la mateixa OLPC.

Etiòpia inicia una experiència pilot OLPC l'any 2007 i, gràcies al programa G1G1, es distribueixen, durant el 2008, més de 5.000 *laptops XO* per diferents escoles del país. D'aquesta manera, es fa arribar la tecnologia als estudiants, per fer-los més actius i participatius. Principalment s'utilitzen les eines de Sugar, però també s'utilitza un llibre digital anomenat *Akili*, per tal que els alumnes puguin seguir treballant fora de l'aula i sense l'ajuda del professorat. Malgrat el funcionament del programa, no totes les escoles implicades aconsegueixen realitzar un treball estable amb els *laptops*; per exemple, alguns docents els prohibeixen a l'aula, ja que els alumnes només els utilitzen per jugar. Segons els mateixos organitzadors, aquestes incidències vénen donades per la poca i insuficient formació rebuda pels docents.

Actualment no es pot assegurar la continuïtat del programa.

Un altre projecte OLPC el trobem a **Haití**, que l'inicia durant l'any 2008, amb més de 13.700 XO per a estudiants i professors de més de seixanta escoles. Els *laptops* es distribueixen gràcies al programa G1G1, al finançament del Banc Internacional de Desenvolupament i a les aportacions addicionals del Govern. Per millorar-ne la coordinació, un equip internacional de l'OLPC es desplaça al país i també s'implica en el suport al professorat.

Malauradament, l'any 2010 el país pateix un fort terratrèmol que destrueix moltes de les escoles implicades; però malgrat la catàstrofe, el projecte continua vigent avui en dia i s'hi continua enviant XO gràcies a diferents donacions de particulars, d'empreses, d'ONG i de fundacions, entre d'altres.

El **Nepal** també duu a terme experiències amb l'organització OLPC, mitjançant el Departament d'Educació Govern i l'ONG Open Learning Exchange (OLE) Nepal. Les primeres van tenir lloc cap a l'any 2006, però no és fins a l'any 2008 que s'implementa el primer projecte pilot, amb la distribució d'uns 135 *laptops XO*. Més endavant passa a implementar-se a la resta d'escoles del país, i arriba a superar les 5.000 XO.

OLE considera que l'èxit del projecte implica la formació de docents i una estructuració en tres etapes: una formació inicial, abans de la posada en funcionament dels XO a les aules; una formació dins de l'escola, i una última formació de "refrescament", per recordar i solucionar els problemes amb els quals s'hagin pogut trobar els docents. A més a més, els docents

també reben formació tècnica, per poder solucionar més ràpidament els possibles problemes amb els components del *hardware*.

Com ja s'ha explicat en altres projectes, els alumnes, un cop acabada l'escola, poden emportar-se els *laptops* a casa, de manera que s'hi implica les famílies i la comunitat, fet considerat per la mateixa ONG com a molt important per garantir-ne l'èxit.

En l'àmbit pedagògic, la pàgina web de l'ONG OLE Nepal posa a disposició dels docents dos tipus d'espais educatius: d'una banda, l'E-Paath, que és un repositori de materials educatius digitals de codi obert, creats per la mateixa ONG i dissenyats segons el pla d'estudis del Nepal, i, de l'altra, l'E-Pustakalaya, que és una biblioteca educativa electrònica dissenyada per ser utilitzada principalment pels estudiants.

I, per facilitar i millorar la gestió, tant en el terreny acadèmic com en l'administratiu, els centres tenen la possibilitat d'utilitzar una eina de codi obert, anomenada SchoolTool.

El 2008, l'**Índia** inicia un projecte OLPC a l'escola de primària de Khairat i, més enllà de la introducció de la tecnologia a l'aula, el que s'aconsegueix és mantenir una assistència gairebé de 100 % dels estudiants d'entre cinc i deu anys. El fet de tractar-se d'una escola multinivell no suposa cap inconvenient, i els *laptops* s'hi integren sense complicacions.

Pel que fa a la formació dels docents, aquesta escola convida altres professors per compartir i posar en comú noves idees i maneres de treballar amb les eines de Sugar. D'aquesta manera els mateixos docents poden aplicar i millorar les pràctiques i els exercicis, i adaptar-los als seus estudiants.

D'altra banda, un conjunt de voluntaris ex-alumnes de la Pune University MBA comencen a treballar en la construcció de llibres de text digitals d'educació primària, per poder-los utilitzar amb els XO. Alguns exemples es poden consultar i descarregar lliurement de la pàgina web de Pumba-online. A més a més, un equip de l'OLPC es desplaça al país per millorar-ne la coordinació. I, com en altres experiències anteriors, es facilita la implicació de les famílies i de la comunitat, ja que es permet l'ús dels XO fora de les aules.

L'any 2009, la dotació de *laptops* XO supera les 75.000 unitats. I durant l'any 2010, el projecte es desenvolupa a 4.334 escoles, de manera que arriba a més de 250.000 nens i nenes.

Als **EUA** destaquem, a l'estat de Carolina del Sud, un projecte pioner en la incorporació dels ordinadors portàtils a les aules. La primera experiència es desenvolupa durant el 1997, amb portàtils Toshiba i *software* de Microsoft. Però l'empenta més important one to one, no es produeix fins a l'any 2008, quan es distribueixen més de 2.300 *laptops* XO a 14 escoles repartides per tot l'Estat. La planificació feta pels coordinadors del programa és disposar de més de 50.000 *laptops*, per a l'any 2012, fet que no hem pogut contrastar.

Un altre projecte és el de l'organització Teaching Matters, que, durant el 2008 engega un projecte pilot a l'escola d'educació secundària Kappa IV, al barri de Harlem. Els organitzadors

del programa conclouen que l'èxit del programa es deu al sentiment de pertinença que van desenvolupar els alumnes i a la implicació de les famílies. Actualment l'escola disposa de 32 *laptops XO*.

Continuant als EUA, i dins de l'estat d'Alabama, el sistema d'escoles públiques de la ciutat de Birmingham inicia, el 2008, un projecte OLPC, amb la dotació de més de 15.000 *laptops XO*. El mateix any es crea la Birmingham Education Initiative (BEI), una fundació sense ànim de lucre amb la finalitat d'ajudar en l'adquisició i distribució dels ordinadors. Es creu que, com que es forma part d'una societat digital, s'ha de garantir que tots els nens i nenes tinguin accés a la tecnologia.

Els organitzadors creuen que l'èxit del programa es deu, d'una banda, al fet que els estudiants siguin els propietaris dels *laptops*, la qual cosa possibilita que se'ls puguin emportar a les seves cases i fa que prenguin importància entre la comunitat, i d'altra, a la formació dels docents, per tal que s'impliquin i participin de manera activa en el projecte, destinant-hi molts recursos i organitzant sessions de formació i acompanyament individuals i en grup.

Austràlia inicia un projecte OLPC l'any 2008, distribuint més de 50.000 *laptops XO* als estudiants de les zones més remotes del país, i amb la intenció d'arribar als més de 500.000 alumnes abans de 2020. El programa segueix la filosofia de l'ús de la tecnologia com a suport a l'ensenyament/aprenentatge i no com a objecte d'aprenentatge.

El país presenta unes desigualtats molt accentuades entre les regions urbanes i les regions rurals. Per aquest motiu, una de les principals missions del projecte és continuar garantint l'accés a les tecnologies a tots els estudiants, proporcionant-los un *laptop XO* i comunicant en xarxa tots els centres educatius.

Per afavorir la sostenibilitat del projecte, així com la seva eficàcia, es parteix de tres línies principals: la formació del professorat, la implementació i l'avaluació.

El projecte OLPC Austràlia desenvolupa una iniciativa anomenada One Education,¹¹ amb la creació del llibre de contes *The Little Green Machine*,¹² en el qual XO es converteix en un personatge animat, la qual cosa la diferencia d'un *laptop* qualsevol. Els organitzadors del programa, creuen que l'apropament de la XO promou la participació de molts docents, que, mitjançant la unió en la xarxa, desenvolupen nous materials curriculars per treballar a les aules.

A finals de 2012 es desenvolupa Earlybird, una iniciativa d'acompanyament per a tots aquells docents que es vulguin incorporar en el programa OLPC. Un cop inscrits, comencen a treballar mitjançant diferents cursos de formació en línia, per familiaritzar-se amb els XO i aprendre a utilitzar-les a l'aula, a fi de fomentar l'aprenentatge dels alumnes. Un cop acabada aquesta fase de capacitació, es distribueixen els *laptops* als alumnes per tal de poder-hi treballar durant el 2013. Però el més interessant del programa no són aquestes dues fases, sinó tota la

¹¹ Es pot consultar més informació de la iniciativa, en la pàgina web <http://goo.gl/IVznD9>.

¹² Per a més informació visualitzeu-ne el vídeo oficial: <http://goo.gl/Y1HQjO>.

resta d'opcions que posen a disposició dels docents, com assistència tècnica i metodològica; programes educatius; centenars d'activitats lliures per als estudiants; els *kit* WeDo, de Lego Robotics; continguts curriculars; comunitats socials per als centres, docents i formadors; *kit* de reparació dels XO, i un telèfon de suport permanent i en línia, entre d'altres.

Algunes comunitats de **Kenya** també porten a terme experiències OLPC. L'any 2008, la població de Kibwezi n'és una de les primeres, i durant el 2009 s'hi afegeixen altres poblacions, com Takaungu, Asilong, Mombasa, Nairobi i Lamu.

Es distribueixen *laptops* a més de 500 nens i nenes, gràcies a les donacions del programa G1G1 i a les ajudes d'ONG i fundacions. L'OLPC també hi destina voluntaris, que ajuden a implementar-hi una formació docent bàsica, centrada en l'ús de la XO i de les eines integrades dins del *software* Sugar.

La **Xina** també implementa diferents projectes d'OLPC, i distribueix més de 20.000 *laptops* XO. Un d'aquests és el de la ciutat de Sichuan, durant el 2009, concretament a l'escola de Pu Yang, on es distribuïren mil *laptops* XO entre els alumnes dels graus de 3r, 4t i 5è. Una característica d'aquest programa és que els alumnes, l'últim dia de curs abans de les vacances d'estiu, poden emportar-se els *laptops* a casa, per promoure l'autoaprenentatge.

I, pel que fa als docents, la seva formació la porta a terme un equip de l'OLPC d'Àsia, amb la dotació de cent XO.

Durant el 2009, l'**Afganistan** inicia el seu primer projecte OLPC desplegant 396 *laptops* XO. Actualment ja se n'han repartit un total de 4.500 entre els nens i nenes del país. Un dels principals reptes del programa és arribar a les nenes i, per aquest motiu, la meitat de les escoles que participen en el projecte OLPC d'Afganistan són exclusivament per a nenes.

El projecte es desenvolupa gràcies a la participació de l'associació U. S. Agency for International Development (USAID), la mateixa OLPC, el Ministeri d'Educació, el Ministeri de Comunicacions i Tecnologia de la Informació, i subvencions privades.

Veient la importància del projecte, el Govern afganès produeix nous materials educatius, digitalitzant diferents llibres de text escolars per poder ser utilitzats pels *laptops* XO. Fins i tot es tradueix i s'adapta el paquet educatiu GCompris.¹³ I, com a curiositat de la rellevància del programa, destaquem el teclat dual dels XO en dari i llafí.

Dins de l'Afganistan, un altre projecte és el Master Teachers by Satellite for Afghanistan (MTSA) amb la intenció de fer arribar l'educació als nens i nenes de les regions més remotes, proporcionant-los oportunitats d'exploració, experimentació i expressió col·laborativa, oferint també una millor formació al professorat.

¹³ GCompris és una *suite* de *software* educatiu per a nens i nenes de dos a deu anys: <http://goo.gl/mhRI>.

El **Paraguai** s'incorpora al programa OLPC l'any 2009, amb el projecte Un Computador por Niño (UCPN), amb una dotació inicial de més de 4.000 *laptops* XO per a deu escoles amb nens i nenes del 1r al 6è grau.

Abans de l'entrega dels XO als alumnes, es desenvolupen diferents sessions de capacitació als docents amb la intenció de familiaritzar-los amb els *laptops* i formar-los, especialment, en l'ús correcte a les aules. El mateix professorat, juntament amb desenvolupadors de *software*, s'encarrega de la creació de nous materials per als alumnes. Segons l'associació Paraguayeduca, l'ús del *laptop* XO per part dels alumnes no només els permet comunicar-se i informar-se, sinó que la seva veritable importància recau en la possibilitat de construcció de coneixement.

Actualment el programa segueix vigent, i arriba a 35 escoles, a més de 323 docents i a més de 9.734 nens i nenes.

A l'Orient Mitjà, des de 2009, l'OLPC hi realitza diferents accions, com per exemple la de Gaza, a **Palestina**, on, gràcies a l'organització United Nations Relief and Works Agency (UNRWA), l'any 2010 es proporcionen més de 2.100 XO i es formen més de 200 docents. Aquest desplegament també arriba a alguns camps de refugiats, com el de Rafah. D'altra banda, i per tal d'involucrar la comunitat en el projecte, s'organitzen "camps d'estiu XO", on els nens i nenes aprenen a utilitzar-les i a arreglar-les.

El projecte OLPC també arriba a **Grècia**, durant el 2009, amb la distribució de més de 630 XO, repartides en 35 escoles. Una de les característiques dels *laptops* és la traducció al grec de tot el *software* i *firmware*.

Els docents reben formació mitjançant diferents tallers, jornades i conferències, per impulsar noves estratègies metodològiques d'ús dels XO. Les eines de Sugar són les més utilitzades pels professors i alumnes, però també es fan servir plataformes de construcció de coneixement, com Scratch,¹⁴ que permet crear i compartir històries, jocs, música i art.

Aquests projectes, juntament amb d'altres, són alguns exemples de programes lligats a l'organització OLPC a tot el món. Una de les característiques quant a *software* que s'ha anat repetint en quasi totes les experiències one to one de l'OLPC és el treball majoritàriament mitjançant les eines incorporades per defecte en el *laptop* (Sugar) i les aportacions fetes pels mateixos docents, governs i empreses en la creació de continguts i recursos. Aquesta realitat pot canviar gràcies a l'acord que se signa a finals de 2012 entre l'OLPC i l'empresa Cloud 9 World,¹⁵ encarregada d'elaborar llibres per treballar i desenvolupar, en els nens i nenes, els valors humans necessaris per viure en la societat del segle XXI, els quals es poden consultar directament i gratuïtament des dels *laptops* XO.

¹⁴ Es pot consultar més informació del llenguatge de programació Scratch en el web <http://goo.gl/O5Wa>.

¹⁵ Més informació de l'empresa i dels seus llibres a <http://goo.gl/jNDS4Z>.

1.1.2. Projectes 1:1, *one to one*

Alienes a l'organització One Laptop Per Child (OLPC), es desenvolupen altres iniciatives,¹⁶ algunes de les quals recollim a continuació, que se situen a França, els EUA, l'Argentina, Suècia, Corea del Sud, Portugal, Itàlia, Escòcia i Austràlia.

França, amb la intenció de posar fi a la fractura digital existent al país, du a terme el projecte Un Collégien, un Ordinateur Portable, implementant-lo a la regió de les Landes. Aquesta experiència, que s'inicia el setembre de l'any 2001, afecta el professorat i l'alumnat dels cursos de 3r i 4rt de primària, amb la intenció de garantir una igualtat de condicions pel que fa a l'accés a la tecnologia, el foment de noves pràctiques docents i la possibilitat de fer arribar la cultura tecnològica a les famílies. Durant el primer any, només es desenvolupa en tres escoles, que, a més a més, de la dotació tecnològica de pissarres digitals interactives (PDI) i més de 550 *laptops*, entre d'altres, també reben reformes pel que fa a infraestructura. Quant a continguts, se signa un acord amb les editorials Savoir Livre i MEN per a l'elaboració de catorze llibres digitals.

Els *laptops* utilitzats disposen de dues particions en el disc dur: l'anomenada *collège*, a la qual els alumnes tenen un accés restringit, i una altra anomenada *maison*, en la qual poden emmagatzemar i instal·lar informació personal. El sistema operatiu és Windows, però també porten un *software* especial per al treball a l'aula. En la pàgina web del projecte se'n poden consultar els recursos, així com els llibres de text digitals instal·lats per al curs 2012–2013. En destaquem l'ús del repositori de simulacions de l'empresa eduMedia¹⁷ per a l'aprenentatge de les ciències.

Per millorar el suport al professorat, es crea la figura de l'assistent en tecnologies de la informació i la comunicació (TIC), que s'encarrega tant de la formació al professorat i als estudiants com de la gestió del material i de les reparacions, entre d'altres. Actualment, el programa continua vigent, i es calcula que més de 51.000 alumnes ja se n'han beneficiat.

Als **EUA**, s'estan implementant diferents projectes d'integració dels ordinadors a les aules. Un d'aquests és el Teaching and Learning Initiative (TLI), iniciat l'any 2001 a les escoles públiques del comtat de Henrico, a l'estat nord-americà de Virgínia. L'objectiu principal és intentar donar la mateixa oportunitat d'accés a la tecnologia a tots els alumnes, a fi de trencar amb la fractura digital i preparar-los com a membres competents de la societat del segle XXI.

"The bottom line is that our children are ready. The world is moving forward and our purpose is to do everything possible to ensure our children will thrive in that future world with the experience they receive today. The future is now. Our children can't wait." (Edwards, n.d., para. 7)

¹⁶ Informacions extretes dels espais web relacionats amb aquestes iniciatives.

¹⁷ Per consultar més informació de l'empresa i de les seves bases de dades: <http://goo.gl/j0HDo>.

Partint d'una anàlisi econòmica i de recursos, s'escull l'iBook, de l'empresa Apple, i se'n distribueix més de 12.000 unitats entre els alumnes de 6è i 8è grau. L'entrega es fa directament a les famílies i aquestes reben obligatòriament una sessió de formació d'uns noranta minuts. L'ampliació del programa es fa amb portàtils de l'empresa Dell per als alumnes de 9è a 12è grau. Fent un còmput total, es tracta de més de 27.000 màquines, entre Apple i Dell.

Aquestes escoles utilitzen i segueixen els National Educational Technology Standards (NETS) marcats per la International Society for Technology in Education (ISTE), per oferir unes condicions de treball tan correctes com sigui possible a l'àmbit tecnològic per a tota la comunitat educativa. L'estat de Virgínia, obliga el professorat a tenir una acreditació mitjançant la qual se'ls reconeix la competència docent en estàndards tecnològics. A més a més, se'ls proporciona formació i recursos per millorar el procés d'ensenyament-aprenentatge.

D'altra banda, els mateixos docents s'impliquen en el canvi, i creen nous materials per treballar-los amb els alumnes, ja sigui dins o fora de l'aula, mitjançant l'ús d'un entorn virtual d'ensenyament-aprenentatge (EVEA). És a dir, no es pretén utilitzar un llibre de text digital, sinó complementar els ensenyaments amb múltiples recursos. El pas del llibre de text físic a l'entorn digital cal que sigui progressiu, per això moltes empreses aposten per la creació de recursos digitals educatius a fi de flexibilitzar aquesta transició. Per exemple, s'utilitza el cercador netTrekker,¹⁸ especialitzat en recursos educatius en línia, i els continguts interactius de l'empresa ExploreLearning,¹⁹ consolidada dins del K-12 (dels quatre als setze anys) com una de les principals empreses en relació amb creació de continguts i simulacions en línia per a l'ensenyament de les matemàtiques i de les ciències. Pel que fa al suport i l'acompanyament, totes les escoles disposen del seu propi servei tècnic i de formació, amb nombrosos tallers i activitats.

Segons els organitzadors del programa, l'èxit queda palès en els resultats acadèmics dels alumnes i en la seva millora en les proves estatals. També consideren que la disminució de l'abandonament escolar es deu, en part, a aquest èxit. Les mateixes escoles participants creuen que la tecnologia s'ha d'integrar en l'ambient d'aprenentatge, amb l'ús d'estratègies d'ensenyament-aprenentatge autèntiques i rellevants per als estudiants del segle XXI, amb incidència en les matèries i continguts bàsics, accentuant-ne habilitats d'aprenentatge, com el pensament crític, la col·laboració i l'aplicació de coneixement.

Un altre exemple és el de l'estat de Maine (Nova Anglaterra), que engegà, durant el 2002, el projecte Maine Learning Technology Initiative (MLTI), amb la intenció de crear un nou ambient d'ensenyament-aprenentatge, implicant-hi tant els docents com els estudiants. Es

¹⁸ Més informació del cercador i dels seus recursos a <http://goo.gl/45blts>.

¹⁹ Es poden consultar els recursos en l'espai web <http://goo.gl/GJSrd>.

considera que l'ús dels portàtils millora la col·laboració i la comunicació, i que potencia la creativitat i la recerca, per poder aprofundir en la creació de coneixement.

El projecte s'implementa a totes les escoles públiques de l'Estat; primer, només als graus de 7è i 8è, i posteriorment s'amplia a tota l'educació secundària. L'empresa tecnològica associada és Apple, i es distribueixen més de 36.000 MacBooks–iBooks a tots els estudiants i docents.

El projecte també té en compte la formació del professorat, amb un sistema de formació i acompanyament permanent. Una de les facilitats és la publicació d'una guia en què s'especifica les eines disponibles en els portàtils i l'ús que se'n pot fer a l'aula, a més, de diferents recursos en línia.

Els impulsors del projecte consideren que un dels seus èxits, és la millora dels resultats acadèmics, però també fan referència a una disminució de l'absentisme i de les incidències disciplinàries. Actualment l'experiència segueix vigent i Apple continua associada al projecte.

A l'estat de Massachusetts, hi trobem el Berkshire Wireless Learning Initiative (BWLI), un projecte impulsat l'any 2005 i finalitzat el 2008. Es distribueixen més de 2.300 ordinadors de l'empresa Apple entre cinc escoles de l'oest de l'Estat. En acabar el projecte, els resultats de l'avaluació mostren una millora del rendiment, la participació i la capacitat investigadora dels estudiants, així com canvis positius en la gestió de l'aula, en el pla d'estudis i en les estratègies i metodologies d'ensenyament–aprenentatge.

A la ciutat de San Diego, a l'estat de Califòrnia, trobem dins del San Diego Unified School District (SDUSD), diferents iniciatives *one to one* durant el 2007, anomenades Always-on Learning Initiative. Per tal de minimitzar-ne els costos econòmics, aquestes experiències utilitzen Linux i altres eines, com la plataforma Moodle, per gestionar el procés d'aprenentatge, juntament amb eines de Google i del paquet OpenOffice.

Pel que fa a la formació del professorat, quasi el 60 % afirma que no se senten prou preparats per utilitzar els portàtils a les aules, fet que suposa la realització d'una sèrie d'activitats formatives i d'acompanyament.

L'estat de Hawaii també engega un projecte a l'escola Punahou, de la ciutat de Honolulu. Aquest centre, de tradició innovadora, es caracteritza per desenvolupar una formació dels alumnes, en consonància amb els requeriments del món laboral, i considera la tecnologia com una base indispensable.

Inicialment s'hi implementa un projecte pilot amb portàtils de la casa Apple per a tots els alumnes de 5è grau, i posteriorment s'amplia a la resta de nivells educatius. Els alumnes dels graus de 1r a 4t utilitzen el Mac exclusivament a l'aula, i els del 5è al 12è grau, a més a més del seu ús a l'aula, també se'l poden emportar cap a casa.

Per a aquelles activitats i excursions fora de l'aula, s'introdueixen els iPods Touch; així, s'evita que els alumnes s'hagin d'endur els portàtils. El centre considera que una de les potencialitats de les eines d'Apple és la facilitat d'ús, així com la gran quantitat d'aplicacions educatives

existents. Això facilita als docents centrar-se més en la qualitat i creativitat dels resultats dels alumnes que no pas en l'ús de les eines, encara que es vagin organitzant periòdicament, sessions de formació per al professorat, amb la participació de diferents experts.

Ens situem a l'**Argentina**, on es comença a plantejar la incorporació d'un portàtil per alumne cap a l'any 2005, però no és fins a l'any 2007 quan realment sorgeixen diferents projectes pilot. En un primer moment es considera únicament l'opció del *laptop* XO de l'organització OLPC, i se n'incorporen més de mil unitats, però més endavant, amb el sorgiment de noves opcions, els XO perden el lideratge i s'incorporen altres ordinadors, que es caracteritzen per la possibilitat d'utilitzar dos sistemes operatius, Windows 7 i una distribució de Linux.

El projecte rep el nom de Plan Integral de Informática Educativa i, malgrat que s'estén per les diferents províncies del país, cal dir que ho fa de manera molt desigual i que cada província en decideix el grau de desenvolupament. La ciutat de Buenos Aires anuncia, el 2010, la incorporació de més de 170.000 alumnes al Plan. El Govern argentí, veient les desigualtats del Plan, decideix engegar un nou programa, anomenat Conectar Igualdad, amb dues línies generals: d'una banda, la intenció de distribuir tres milions d'ordinadors per als docents i alumnes d'educació secundària de l'escola pública, centres d'educació especial i instituts de formació docent, i de l'altra, porta a terme una formació docent en l'ús d'aquestes eines en el procés d'ensenyament-aprenentatge, amb la capacitació necessària del professorat per a la creació i elaboració de propostes educatives.

El programa disposa de diferents recursos, com per exemple el portal *conectarigualdad.gob.ar*, en el qual tant docents com alumnes, famílies i directius d'escola poden trobar informacions detallades del seu funcionament. També s'incorporen espais amb recursos educatius, com els anomenats escriptoris, interfícies per a docents i seccions d'educació especial, d'educació rural, d'alumnes i famílies. Un altre exemple és el portal educatiu de l'estat argentí *Educ.ar*, que des dels inicis es converteix en l'espai encarregat de proporcionar un punt de trobada i acompanyament per a docents i famílies, posant a la seva disposició més de 50.000 recursos, materials i continguts, entre d'altres.

A la província de San Luís, l'agost de 2008, es crea la pàgina web Todos los Chicos en la Red, amb la finalitat de ser un espai en el qual es puguin trobar recursos educatius en línia i compartir iniciatives i treballs tant pel que fa a centres, com docents, alumnes i famílies.

Al districte municipal de la ciutat de Falkenberg, a **Suècia**, s'hi inicia, el 2007, un projecte pilot one to one, per intentar millorar l'aprenentatge dins i fora de l'aula. S'equipen quasi mil estudiants i professors de secundària amb ordinadors de la casa Apple, i, com que és la primera experiència del país, una delegació de professors, juntament amb representants d'Apple, visita diferents col·legis de l'estat de Maine als EUA, amb projectes similars.

L'Ajuntament de Falkenberg, amb competències educatives, posa a disposició de tots els centres docents, un espai de comunicació destinat a compartir-hi treballs i recursos didàctics.

I també els ofereix un equip de professors i especialistes en TIC, per tal d'assessorar-los i orientar-los en el desenvolupament d'habilitats tecnològiques.

Els alumnes reben els ordinadors com a propietaris, i els poden utilitzar tant dins com fora de l'aula, ja que se'ls poden emportar, a casa, amb la possibilitat de continuar treballant mitjançant l'ús d'un entorn virtual d'ensenyament-aprenentatge.

En l'avaluació del projecte, els organitzadors destaquen una millora dels resultats acadèmics, amb l'especial característica que l'augment més considerable es dona en aquells alumnes amb els resultats més baixos abans d'introduir l'experiència. D'altra banda, tant el professorat com l'alumnat veuen com es consoliden i augmenten les seves competències digitals.

Encara que dediquem aquest apartat, a fer referència exclusiva a diferents projectes 1:1, creiem interessant contemplar l'estratègia que s'està desenvolupant a **Corea del Sud**. Aquest país inicia, l'any 2007, un projecte centrat en la creació de llibres de text digitals (LTD), del qual parlem en el següent apartat (1.1.3). El dispositiu pensat per treballar amb aquests LTD a les escoles és una *tablet* fabricada al mateix país, que incorpora dos sistemes operatius, Windows XP i una distribució de Linux.

A diferència dels anteriors, aquest programa no pretén una dotació ràpida de dispositius a totes les escoles, ja que la principal intenció és el disseny dels LTD; per aquest motiu, els diferents plans pilot s'incrementen progressivament, per tal d'arribar a 2013 amb la comercialització definitiva dels LTD. El Govern coreà no creu convenient fer una compra massiva d'ordinadors, i prefereix esperar-se a 2013 conscient de l'abaratiment de la tecnologia i del desconeixement dels requeriments finals dels LTD.

Quant a infraestructures, Corea del Sud és un dels països més preparats, i des de 2007 el 96,5 % de les escoles té connexió a Internet. Aquest mateix any, Corea és el primer guanyador de l'UNESCO-Prize for ICT in Education, i es manté durant tres anys consecutius en la primera posició del rànquing *Digital Opportunity Index*, publicat anualment per la Committed to Connecting the World. L'any 2011, segons l'Organització de Cooperació i Desenvolupament Econòmic (OCDE), Corea del Sud és el líder mundial en l'ús d'ordinadors connectats a Internet a les aules, per a estudiants de quinze anys. Com a curiositat de la integració de la tecnologia en l'educació, aquell mateix any també inicien un projecte de "robots-professors", anomenats Engkey.²⁰

Portugal inicia, l'any 2008, el projecte Magallanes, destinat a preparar els alumnes per a un món basat en el coneixement, el qual millora la qualitat educativa i es posiciona, en el terreny educatiu, en la primera línia del canvi tecnològic. Una altra prioritat del projecte és l'intent de fer menys accentuades les diferències entre les escoles rurals i les urbanes.

El Ministeri portuguès d'Obres Públiques, Transport i Comunicacions és l'encarregat d'escollir el model de portàtil; opta pel *laptop* Classmate, de la casa Intel, que anomenen Magellan. La

²⁰ Més informació del projecte en l'espai web <http://goo.gl/840RnV>.

dotació es fa a tots els estudiants d'entre sis i deu anys, i actualment, segons fonts no oficials, la xifra voreja els 300.000 *laptops*, amb la intenció d'arribar als 500.000. Una de les característiques dels dispositius és el doble sistema operatiu, amb Windows i Linux, i es deixa la decisió d'ús als mateixos docents. El sistema Windows, a més del seu propi *software*, disposa del *software* Magic Desktop, de l'empresa Easybits,²¹ una de les més destacades en l'àmbit europeu pel que fa a *software* educatiu per a nens i nenes menors de deu anys.

Els docents reben un suport especial, ja que se'ls acompanya en la incorporació dels *laptops* en el procés d'ensenyament-aprenentatge, la qual cosa afavoreix el treball col·laboratiu i l'intercanvi d'experiències entre el professorat.

El Ministeri d'Educació organitza cursos de formació en l'ús de les TIC, i posa a disposició del professorat diferents repositoris d'informació amb materials educatius digitals. N'és un exemple l'espai web Portal das Escolas, que disposa actualment de més de 1.400 recursos. El professorat també rep suport pel que fa a l'avaluació, per tal d'aplicar estratègies que l'ajudin a valorar no solament del producte, sinó tot el procés que els estudiants segueixen per assolir el resultat del seu treball.

Finalment, pel que fa a les infraestructures, els centres educatius realitzen millores per poder adaptar les aules als requeriments tecnològics.

A **Itàlia**, hi trobem un projecte base anomenat Scuola Digitale, del qual sorgeixen d'altres de relacionats amb la tecnologia. El primer, i finalitzat actualment, és el Lavagne Interattive Multimediali (LIM), dissenyat per fer difusió de les pissarres digitals interactives distribuïdes a les escoles, i també per desenvolupar sessions de formació, que arriben a més de 70.000 docents.

El segon, i vigent actualment, és el projecte Cl@ssi 2.0 per a la integració de les TIC a les aules i per impulsar canvis en les metodologies d'ensenyament-aprenentatge. La seva implementació es realitza per tot el país. A continuació recollim dos exemples de la regió del Piemont.

Un és Scuola Digitale in Piemonte que s'implementa en dotze escoles de primària i secundària, amb una dotació de més de 700 portàtils. Aquests ordinadors porten instal·lat un *software* per poder treballar a l'aula, amb la possibilitat de ser ampliat pels docents en funció de les seves necessitats. A més a més, també es pot utilitzar el *software* educatiu Magic Desktop. Una peculiaritat d'aquesta experiència és l'obligació, per part dels alumnes, de carregar els portàtils a casa i portar-los preparats per a les classes diàries; d'aquesta manera s'evita algunes obres d'infraestructura i cablejat a les aules.

Una altra iniciativa és Un Computer per Ogni Studente, desenvolupada durant l'any 2008 a l'escola Don Miliani di Rivoli, en què els alumnes reben un JumPC, un portàtil de baix cost semblant al model Classmate d'Intel. Un dels objectius principals és la millora de l'ús de l'ordinador com a eina de treball. Per aconseguir-ho es dissenya un *software* especial, encarat

²¹ Es pot consultar els diferents recursos de l'empresa a <http://goo.gl/zMVFR>.

tant a professors com a estudiants. Un altre aspecte del programa és la possibilitat que els alumnes s'emportin l'ordinador fora de l'aula.

D'altra banda, l'últim projecte iniciat dins de Scuola Digitale, és l'Editoria Digitale, per construir una nova generació de llibres i continguts digitals d'aprenentatge. Dins d'aquesta iniciativa s'hi troben diferents editorials que s'encarreguen de crear continguts educatius utilitzant els recursos tecnològics, per tal d'afavorir la transmissió de coneixement. Aquests productes tracten una part important del pla d'estudis, però es mantenen transversals, per poder contribuir al desenvolupament de les habilitats i capacitats dels alumnes.

Escòcia també desenvolupa un projecte a l'escola Cedars School of Excellence, de la ciutat de Greenock. Partint d'un primer projecte amb portàtils MacBook, el centre pren consciència de la importància de la tecnologia per millorar els resultats acadèmics i la motivació dels seus alumnes. Es tenen en compte diferents eines, però la que més s'adapta als requeriments docents és l'iPad, ja que permet una gran mobilitat, un accés ràpid a la xarxa i una bona autonomia. D'aquesta manera, l'any 2009 aproximadament, es dota tots els alumnes d'entre cinc i disset anys d'un iPad per poder-lo utilitzar tant a dins com a fora de l'aula. Es permet, a més, als alumnes majors de deu anys, la possibilitat d'emportar-se'ls a casa.

Segons paraules d'Alison Speirs, directora del centre:

"El iPad es el medio natural de aprendizaje para los estudiantes de nuestro tiempo de todas las edades y capacidades." (Speirs, n.d.)²²

Els dispositius arriben als alumnes per mitjà de lísing, s'actualitzen cada tres anys i permeten avançar en les novetats tecnològiques. Per poder seguir l'evolució individual dels alumnes, els professors utilitzen el *software* Basecamp, que facilita el seguiment del treball i, al mateix temps, permet a les famílies conèixer el progrés dels seus fills. Segons el centre, un dels èxits de l'experiència és la millora dels resultats dels alumnes amb necessitats educatives especials.

A **Austràlia**, l'any 2011, la Facultat de Ciències de la Universitat d'Adelaida inicia un projecte pilot amb els estudiants de primer any, als quals s'entrega un iPad per al desenvolupament de les classes, ja que se substitueixen els llibres de text tradicionals per continguts digitals en línia. Els mateixos responsables consideren el canvi com una millora:

"Our teaching material will be more accessible, more relevant and more frequently updated, providing the flexible learning environment that students are looking for." (Cross, 2010, para. 4)

I, per tancar aquest apartat, fem referència al projecte Fatih,²³ de **Turquia**, desenvolupat pels ministeris d'Educació i de Transport, amb la intenció d'iniciar un moviment per augmentar les oportunitats i l'accés a la tecnologia en l'educació pública. El projecte es presenta el novembre de 2010 i es posa en funcionament durant el curs 2011–2012, amb la intenció de finalitzar-lo l'any 2015. La fase pilot del projecte s'inicia en 52 escoles de tot el país, les quals

²² Extret d'un audiovisual que ja no es troba disponible a la xarxa, última visualització (23/01/2014).

²³ Més informació del projecte Fatih a <http://goo.gl/ZXK5X6>.

es doten amb 12.800 pissarres digitals i *tablets* PC. S'espera que quan acabi el projecte s'hagi arribat a 42.000 escoles, que se les hagi equipat amb 620.000 pissarres digitals i que s'hagin distribuït aproximadament uns 17 milions de *tablets* PC als estudiants i un milió als docents i administradors.

A més de l'equipament anterior, una segona part d'aquesta iniciativa és la transició gradual dels llibres de text tradicionals als LTD i a altres materials digitals d'aprenentatge. Per facilitar-ne el desplegament, les tauletes digitals ja incorporaran els LTD per ser utilitzats a les classes. D'altra banda, els docents reben formació en TIC, que es coordina a través de 110 centres de capacitatíó connectats en xarxa per tot el país.

1.1.3. Altres iniciatives no exclusives del model *one to one*

En aquest apartat presentem diferents iniciatives²⁴ pel que fa a la incorporació de la tecnologia a l'aula, però desvinculada de l'exclusivitat del model "un ordinador, un alumne". Per diferents motius, trobem centres que no han realitzat el pas d'integrar la tecnologia a l'aula amb el model *one to one* (1:1), sinó que han considerat altres estratègies, com en els casos d'eLearning in Schul-Alltag, School of the Future, School of ONE, Mansfield Independent School District i Fritch Green Academy.

A Àustria trobem el projecte **eLearning in Schul-Alltag** (ELSA), iniciat el 2002 com un projecte pilot en quatre centres, que s'estén posteriorment per tot el país, fins a arribar, actualment, a 150 centres, amb alumnes d'entre deu i quinze anys. Un dels objectius inicials és l'actualització del procés d'ensenyament-aprenentatge, mitjançant l'*e-learning*, per preparar els alumnes davant les necessitats del segle XXI. Els centres disposen d'un període aproximat de tres anys per assolir, a través d'una avaluació externa, una certificació per passar a considerar-se centres ELSA avançats; esdevenen, així, pioners i referents en innovació tecnològica educativa i donen suport a altres centres en formació.

L'any 2006 posen en funcionament un entorn virtual d'ensenyament-aprenentatge (EVEA), basat en Moodle, el qual aconsegueixi una participació i cooperació sense precedents fins aleshores. Similar a aquest projecte, existeix una altra iniciativa, anomenada eLearning Cluster (eLC2.0), per als centres de secundària i universitats, amb la finalitat d'implementar correctament un model *e-learning*, encara que en aquest cas ja està més relacionat amb l'ús del model 1:1.

A l'estat de Nova York, als EUA, concretament al districte escolar de Philadelphia, s'inicia el juny de 2003, el projecte **School of the Future**, amb el suport de l'empresa Microsoft. D'entrada, es pretén definir un model d'ensenyament-aprenentatge per donar resposta a les

²⁴ Informacions extretes dels espais web relacionats amb aquests projectes.

necessitats del segle XXI, amb la intenció que aquest sigui "escalable" amb els pas dels anys i pugui ser reproduït en altres indrets. Per desenvolupar-ho es construeix un edifici, dissenyant-ne específicament cadascun dels espais, per tal d'afavorir la mobilitat i la flexibilitat, amb adaptacions senzilles com la disponibilitat de pantalles de grans dimensions, per facilitar el treball en grup. Pel que fa al pla d'estudis, la tecnologia es converteix en un eix completament integrat en totes les àrees d'aprenentatge, i es promou una inclusió digital per poder generar nous continguts digitals i pràctiques docents innovadores.

Seguint al mateix estat, l'any 2009 s'inicia el projecte **School of ONE**. Es tracta d'un projecte encarat exclusivament a l'ensenyança i a l'aprenentatge de les matemàtiques. En aquest cas, les escoles integrades es caracteritzen per oferir una educació personalitzada als seus estudiants, mantenint els seus propis ritmes d'aprenentatge, amb la finalitat de donar resposta a les seves necessitats i als seus interessos.

Pel que fa a la infraestructura, es modifiquen els espais per tal de trencar barreres i flexibilitzar les aules, a fi d'adequar-les a diferents modalitats de treball. Els estudiants disposen d'ordinadors de taula i portàtils per treballar els continguts i exercicis digitals segons les seves necessitats, però no sempre han d'utilitzar l'ordinador, ni de manera individual. El programa compta amb més de 50 proveïdors de continguts digitals i disposa de més de 5.000 cursos. Un dels socis tecnològics més importats és l'empresa Microsoft.

Un altre exemple és el **Mansfield Independent School District (MISD)**, molt proper a la ciutat de Dallas, de l'estat de Texas. Aquest projecte s'inicia durant el 2009, per als alumnes de Pre-Kindergarten (Pre-K), amb edats compreses entre els tres i cinc anys. L'objectiu principal és la introducció de la tecnologia en aquestes edats primerenques, per poder desenvolupar el més aviat possible, una sèrie d'habilitats tecnològiques i preparar els alumnes per a un futur clarament digital. D'entrada, es descarten els ordinadors, en aquestes edats, i s'opta per utilitzar els iPods Touch de la casa Apple.

Pel que fa a la preparació del professorat, abans d'incorporar les eines a les aules, aquests, reben formació en l'ús del dispositiu per millorar la seva capacitat tecnològica.

Els organitzadors consideren que el projecte és tot un èxit, i afirmen que els alumnes mostren una adaptació quasi immediata pel que fa a l'ús de l'eina. El bon funcionament de l'experiència fa que s'ampliï als alumnes del 5è al 8è grau, que, a diferència dels anteriors, sí que disposen d'un iPod Touch per persona.

Canviant de país, a Anglaterra, als afores de la ciutat de Londres, s'hi troba el projecte de la **Fritch Green Academy**. Aquesta escola, creada el 2008, preveu l'ús de la tecnologia com un element indispensable dins del procés d'ensenyament-aprenentatge. Un exemple n'és l'existència, per a cada nivell educatiu, d'una *newsletter*, d'un bloc, i d'una *learning platform* (utilitzant l'eina Sites, de Google).

Pel que fa als dispositius, consideren les eines de la casa Apple com les més adients per ser utilitzades en les aules de tots els nivells. En un primer moment s'incorporen MacBooks, i més endavant, iPads i iPods Touch.

Totes les aules disposen d'aquestes eines, i els alumnes poden utilitzar-les lliurement, en funció dels requeriments del treball a realitzar.

Pel que fa al centre, els organitzadors en destaquen les millores obtingudes, tant pel que fa als resultats acadèmics²⁵ com pel que fa a la creativitat dels treballs dels alumnes.

Més enllà d'aquests projectes i centres concrets, fem un especial incís en una línia impulsada en l'àmbit empresarial i que a poc a poc es va fent més popular en el món educatiu, l'anomenat **Bring Your Own Device (BYOD)**, és a dir, que els alumnes portin els seus propis dispositius per treballar a l'aula. Un dels avantatges és superar la barrera que tenen molts centres davant la impossibilitat de comprar o subvencionar els dispositius tecnològics per a cadascun dels estudiants; però, en contra, cal tenir en compte la dificultat a l'hora de treballar amb una gran disparitat de dispositius i sistemes.

El fet de treballar amb el teu propi dispositiu, principalment un telèfon intel·ligent o una tauleta digital, facilita el treball dels alumnes fora de l'aula, i permet, doncs, un aprenentatge mòbil real. A diferència del model 1:1 de l'OLPC, el BYOD s'està desenvolupant en països més pròspers, on la gran majoria dels joves té dispositius mòbils de propietat.

Amb l'ús d'aquests dispositius, la personalització de l'aprenentatge pren protagonisme gràcies a l'ús d'aplicacions tipus app.

Deixem de banda aquestes propostes i continuem aquest apartat amb altres organitzacions, fundacions i empreses,²⁶ com Time to Know, Anytime Anywhere Learning, Open Learning Exchange i European Pedagogical ICT Licence, que es dediquen a la creació de continguts digitals, espais educatius i plataformes per gestionar els processos d'ensenyament-aprenentatge.

Així l'empresa **Time To Know**, fundada l'any 2004, ofereix un pla d'estudis interactiu i un EVEA, dissenyats especialment per als projectes *one to one*. L'any 2007 posen en funcionament el seu propi EVEA, el qual és utilitzat actualment en unes 150 aules d'Israel i en unes 120 aules de Texas i Nova York, als EUA.

Un dels seus objectius és millorar les habilitats dels estudiants, mitjançant la creació d'un ambient d'aprenentatge significatiu i atractiu, que resolgui els desafiaments que presenten els diferents sistemes educatius.

Aquesta empresa i l'editorial McGraw-Hill signen un acord de col·laboració, l'agost de 2012, per desenvolupar un nou EVEA per a les escoles del K-12, amb la finalitat de millorar la gestió i la personalització de l'aprenentatge.

²⁵ El centre disposa dels resultats educatius en la seva pàgina web: <http://goo.gl/HvuTSu>.

²⁶ Informacions extretes dels espais web d'aquestes organitzacions, fundacions i empreses.

Un altre exemple és el de la fundació **Anytime Anywhere Learning** (AALF), que pretén transformar l'aprenentatge mitjançant les oportunitats que aporta la tecnologia. Principalment desenvolupa estratègies de formació per als docents, per tal que aquests puguin desenvolupar la seva tasca en models 1:1. Però, a més a més, també realitza funcions d'assessorament i gestió per al subministrament d'ordinadors, col·laborant estretament amb l'organització One Laptop Per Child (OLPC).

Actualment aquesta fundació està implicada en diferents projectes als EUA, l'Índia, Nova Zelanda, el Canadà, Sud-àfrica, Alemanya i Austràlia.

Una altra organització és **Open Learning Exchange** (OLE), que té l'objectiu de fer arribar un aprenentatge obert, lliure i significatiu a tots aquells nens i nenes que viuen a les zones més allunyades i amb menys recursos del món. En alguns casos, aquesta organització actua juntament amb el model 1:1 de l'OLPC.

Les seves accions es desenvolupen mitjançant el suport als docents; l'accés dels estudiants a recursos de qualitat, i l'ús, per part d'aquestes, d'eines eficaces i assequibles. Un d'aquests recursos és la Basic e-Learning Library (BeLL), una biblioteca digital amb dos terabytes de recursos multimèdia. I un altre és l'app My Library, una eina de codi obert que permet assignar recursos específics als estudiants i fer-ne un seguiment.

Pel que fa a la formació, destaquem l'organització **European Pedagogical ICT Licence** (EPICT), d'origen danès, encara que actualment es troba representada en diferents països, com Albània, Alemanya, Austràlia, Àustria, el Brasil, Dinamarca, Hongria, Islàndia, l'Índia, Irlanda, Itàlia, Malta, Sri Lanka i el Regne Unit.

EPICT ofereix formació en tecnologia i metodologia als docents que utilitzen les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) a l'aula, independentment del fet de seguir o no un model 1:1. L'objectiu principal és ensenyar la integració i l'aplicació pedagògica de les tecnologies educatives, per tal de millorar l'aprenentatge dels estudiants. La duració aproximada del curs és entre els sis i dotze mesos, i es desenvolupa de manera semipresencial b-learning, combinant la presencialitat i la virtualitat, amb l'ús d'un EVEA basat en Moodle.

Fins ara, més de 100.000 docents han obtingut una certificació en capacitació TIC a tot el món.

Per acabar, tanquem aquest apartat amb tres propostes més, relacionades amb la incorporació dels llibres de text digitals (LTD), situades als EUA i a Corea del Sud.

Als **EUA**, l'estat de Califòrnia inicia, l'any 2002, el projecte California Open Source Textbook Project (COSTP), un projecte per crear llibres de text digitals oberts, amb la col·laboració de Wikibooks. Malgrat l'esforç, no s'assoleix l'èxit, ja que no s'aconsegueix completar un LTD. Més endavant, aquest mateix estat impulsa una altra iniciativa, anomenada Free Digital Textbook, per seguir elaborant llibres de text digitals oberts, amb la intenció, segons paraules

del mateix governador, de reduir costos, fomentar la col·laboració entre els diferents districtes i millorar la qualitat educativa dels alumnes de Califòrnia. Aquests llibres, destinats a les matèries de matemàtiques i ciències,²⁷ es comencen a utilitzar a finals de 2009, de manera gratuïta per a totes les escoles públiques de l'Estat.

Continuant als EUA, un altre exemple d'utilització dels LTD, és el North Carolina History: A Digital Textbook,²⁸ creat per la Universitat de Carolina del Nord a Chapel Hill per tal d'explicar millor la seva història, aprofitant els recursos multimèdia i modificant el model d'ensenyament-aprenentatge. És a dir, converteixen l'explicació narrativa (més o menys il·lustrada) de la seva història en una aproximació més real, com si fos un viatge més vivencial, amb aportacions viscudes per les persones, juntament amb recursos d'àudio i vídeo, glossaris, cartes, documents, fotografies, dibuixos i animacions. Actualment, la versió acabada abraça el període que va des d'abans de l'any 1600 a l'any 2010.

Un altre projecte el trobem a **Corea del Sud**, un país amb una forta influència tecnològica, on, conscients del potencial de l'*e-learning*, enguagen un projecte per tal de proporcionar LTD a totes les escoles de primària i secundària. Amb aquesta iniciativa el Govern coreà pretén millorar la qualitat dels ensenyaments i dels aprenentatges, fent que els alumnes siguin més independents i creatius. D'altra banda, el fet de ser conscients de les dificultats i del poc èxit aconseguit en altres països a través d'iniciatives similars els encoratja i els motiva per poder ser els primers a establir un estàndard en el disseny dels LTD.

Aquest projecte consta de dues fases (Jung & Lim, 2009): una primera, en la qual es realitza una anàlisi sobre la implantació dels LTD en altres països, així com estudis en l'àmbit metodològic i la seva viabilitat, i una segona fase, l'any 2007, en la qual s'inicia un pla pilot, amb la implantació de 25 LTD en 112 escoles, amb la intenció de recollir les demandes i reflexions dels professors i estudiants, per millorar-los i començar a comercialitzar-los a finals del 2013. En vint d'aquestes escoles pilot (inicialment cinc, el 2007, i ampliades a quinze, el 2008), s'hi porten a terme proves d'eficàcia. La localització d'aquests centres també s'ha tingut en compte: vuit pertanyen a ciutats metropolitanes; quatre, a petites ciutats; quatre, a pobles agrícoles i pescadors; dos es troben en illes apartades; un, en un centre hospitalari, i finalment, hi ha una escola especial per a nens i nenes cecs. Per poder fer front als problemes i atendre correctament els usuaris, incorporen en el projecte un *call centre* per resoldre els possibles dubtes i atendre els requeriments de manteniment i reparació del "maquinari". A més a més, dissenyen un conjunt de manuals, que distribueixen directament als usuaris.

²⁷ Se'n poden consultar alguns materials en l'espai web del California Learning Resource Network: <http://goo.gl/pQcOEF>.

²⁸ Se'n pot consultar més informació en l'espai web <http://goo.gl/QA31yO>.

1.2. Implantació del pla nacional espanyol Escuela 2.0

El pla Escuela 2.0, es dona a conèixer el 12 de maig de 2009 i s'aprova el 4 de setembre del mateix any. Aquesta iniciativa del Ministeri d'Educació espanyol persegueix la innovació i la modernització del sistema d'ensenyança, mitjançant la posada en funcionament de les aules digitals del segle XXI.

S'estableix una durada de quatre anys i un pressupost inicial de 200 milions d'euros, cofinançats al 50 % entre el Govern i les comunitats autònomes que s'hi adhereixen. El mateix director de l'Institut de Tecnologies Educatives, defineix el pla com:

"... un cambio radical en los procesos de integración de las TIC en el mundo de la educación desarrollados hasta ahora en nuestro país. La apuesta por la modernización de nuestro sistema educativo implica una actualización de las dotaciones, para convertir las aulas clásicas en aulas del siglo XXI con herramientas que las tecnologías de la información y de la comunicación ponen a nuestro alcance, facilitando el acceso de profesores y alumnos a dichas tecnologías. Para ello nada mejor que las herramientas tecnológicas constituyan el bagaje personal e individualizado, plasmado en forma de ordenador portátil para cada uno de los alumnos y de los profesores. La conectividad en las aulas y en los hogares, los contenidos educativos digitales y la necesaria formación del profesorado completan los pilares para convertir nuestro sistema educativo en la Escuela 2.0." (Pérez Sanz, 2010, p. 1)

Els principals eixos d'intervenció del programa són:²⁹

1. **Aulas digitales.** Dotar de recursos TIC a los alumnos y alumnas y a los centros: ordenadores portátiles para alumnado y profesorado y aulas digitales con dotación eficaz estandarizada.
2. **Garantizar la conectividad a Internet** y la interconectividad dentro del aula para todos los equipos [mitjançant connexió ADSL per cable fins a l'aula i *router* Wi-Fi dins]. Posibilidad de acceso a Internet en los domicilios de los alumnos/as en horarios especiales.
3. **Promover la formación del profesorado** tanto en los aspectos tecnológicos como en los aspectos metodológicos y sociales de la integración de estos recursos en su práctica docente cotidiana. [A més a més dels cursos, s'utilitzen les xarxes socials per difondre bones pràctiques, intercanvi d'experiències, materials i recursos].
4. **Generar y facilitar el acceso a materiales digitales educativos** ajustados a los diseños curriculares tanto para profesores y profesoras como para el alumnado y sus familias.
5. **Implicar a alumnos y alumnas y a las familias** en la adquisición, custodia y uso de estos recursos.

²⁹ Eixos extrets de l'Institut Nacional de Tecnologies Educatives i de Formació del Professorat: <http://goo.gl/0wskau>.

Durant el curs 2009–2010, les comunitats autònomes que decideixen formar part del pla són Andalusia, Aragó, Astúries, les illes Balears, les illes Canàries, Cantàbria, Castella-la Manxa, Castella i Lleó, Catalunya, Extremadura, Galícia, Navarra, La Rioja i el País Basc, a més de les ciutats autònomes de Ceuta i Melilla. Les comunitats de Madrid, Múrcia i la Comunitat Valenciana són les úniques que no se subscriuen a l'Escuela 2.0.

Un dels objectius principals és la transformació, durant els següents quatre anys, de les classes de 5è i 6è d'educació primària i les de 1r i 2n d'educació secundària en aules digitals. Es dota a l'alumnat i el professorat amb un ordinador portàtil de baix consum i s'equipen les aules amb pissarres digitals interactives (PDI) i connexió Wi-Fi per poder comunicar els ordinadors i tenir accés a Internet.

En aquesta matriu (taula 1.1) mostrem l'evolució dels dos primers cursos del pla, pel que fa al nombre d'ordinadors, d'aules i professors formats. Les dades s'extreuen dels documents oficials *Datos y cifras*, que el Ministeri d'Educació publica per a cada curs.

	Nre. d'ordinadors per alumnes			Nre. d'aules digitals			Nre. de professors formats		
	2009 2010	2010 2011	Totals	2009 2010	2010 2011	Total	2009 2010	2010 2011	Total
Andalusia	173.500	108.582	282.082	6.439	3.112	9.551	27.956	15.389	43.345
Aragó	6.506	10.500	17.006	947	758	1.596	2.700	2.400	4.900
Astúries	6.975	7.593	14.568	309	292	601	600	1.300	1.900
Illes Balears	250	26.800	27.050	100	760	860	5.000	4.350	9.459
Illes Canàries	10.000	16.139	26.139	488	746	1.234	1.923	1.882	3.805
Cantàbria	4.390	580	4.390	171	79	250	400	650	1.050
Castella i Lleó	217	19.058	19.275	816	1.215	2.033	4.040	10.232	14.299
C.-la Manxa	21.250	22.000	43.250	1.299	1.320	2.611	1.300	7.300	8.600
Catalunya	55.085	45.124	100.209	2.112	1.407	3.519	13.000	4.120	17.120
C. Valenciana									
Extremadura	6.400	15.647	22.047	126	504	630	1.914	3.192	5.106
Galícia	14.670	15.000	15.000	704	704	704	304	4.182	4.486
Madrid									
Múrcia		12.307	12.307		619	619		390	390
Navarra	2.752	0	2.752	183	490	661	350	1.796	2.100
País Basc	18.128	21.698	39.826	933	570	1.503	1.400	1.200	2.600
La Rioja	1.943	2.160	4.103	85	66	151	279	330	630
Ceuta i Melilla	2.300	2.245	4.545	297	221	518	226	140	366
	-	-	-	-	-	-	-	28.146	39.955
Totals	324.366	325.433	634.549	15.009	12.863	27.041	73.201	86.999	160.111

Taula 1.1. Ordinadors, aules i professors participants en el pla Escuela 2.0. (Elaboració pròpia.)³⁰

Les dades referents al curs 2009–2010 es recullen el juny de 2010, i la resta de dades, el maig de 2011. No fem referència al curs 2011–2012, ja que no n'hem trobat dades en el document oficial.

³⁰ Dades extretes dels documents *Datos y cifras 2010/2011* i *Datos y cifras 2011/2012*, publicats per l'Institut de Tecnologies Educatives. Font: Ministeri d'Educació (2010 & 2011).

En la següent figura (1.1), hi especificuem l'adaptació del pla estatal feta per les diferents comunitats autònomes. Abans, però, en destaquem alguns aspectes, com:

- Els ordinadors de les comunitats autònomes d'Andalusia i Extremadura, vénen amb les distribucions lliures GuadalinexEdu³¹ i LinEx,³² respectivament.
- Algunes comunitats ja disposaven de programes TIC abans de l'Escuela 2.0. L'Aragó té el Ramón y Cajal;³³ les Canàries, el programa Medusa;³⁴ Castella-la Manxa, el Plan de Conectividad Integral,³⁵ o les aules Althia;³⁶ entre d'altres.
- Per donar suport al professorat, moltes comunitats desenvolupen espais web i repositoris. Per exemple, Andalusia crea el portal de vídeo i àudio Mediva;³⁷ Astúries posa a disposició dels docents una "Guía rápida de recursos educativos"; les illes Canàries crea un entorn de treball cooperatiu i col·laboratiu, Ecoescuela 2.0;³⁸ Castella-la Manxa, el repositori de materials i propostes didàctiques Aula Abierta de Escuela 2.0; Extremadura la plataforma educativa Rayuela³⁹ i el portal multimèdia Mercurio,⁴⁰ i La Rioja, el portal educatiu Aula Virtual.⁴¹

Per consultar més informació dels espais anteriors:

³¹ <http://goo.gl/9MXZH4>.

³² <https://goo.gl/Q7zYtF>.

³³ <http://goo.gl/HJQ5ll>.

³⁴ <http://goo.gl/pkSrJR>.

³⁵ <http://goo.gl/tmk9xm>.

³⁶ <http://goo.gl/Lldlco>.

³⁷ <http://goo.gl/t3Gif3>.

³⁸ <http://goo.gl/qHWhHr>.

³⁹ <http://goo.gl/csRX7z>.

⁴⁰ <http://goo.gl/5oK0dR>.

⁴¹ <http://200.91.32.46/aulavirtual/>.

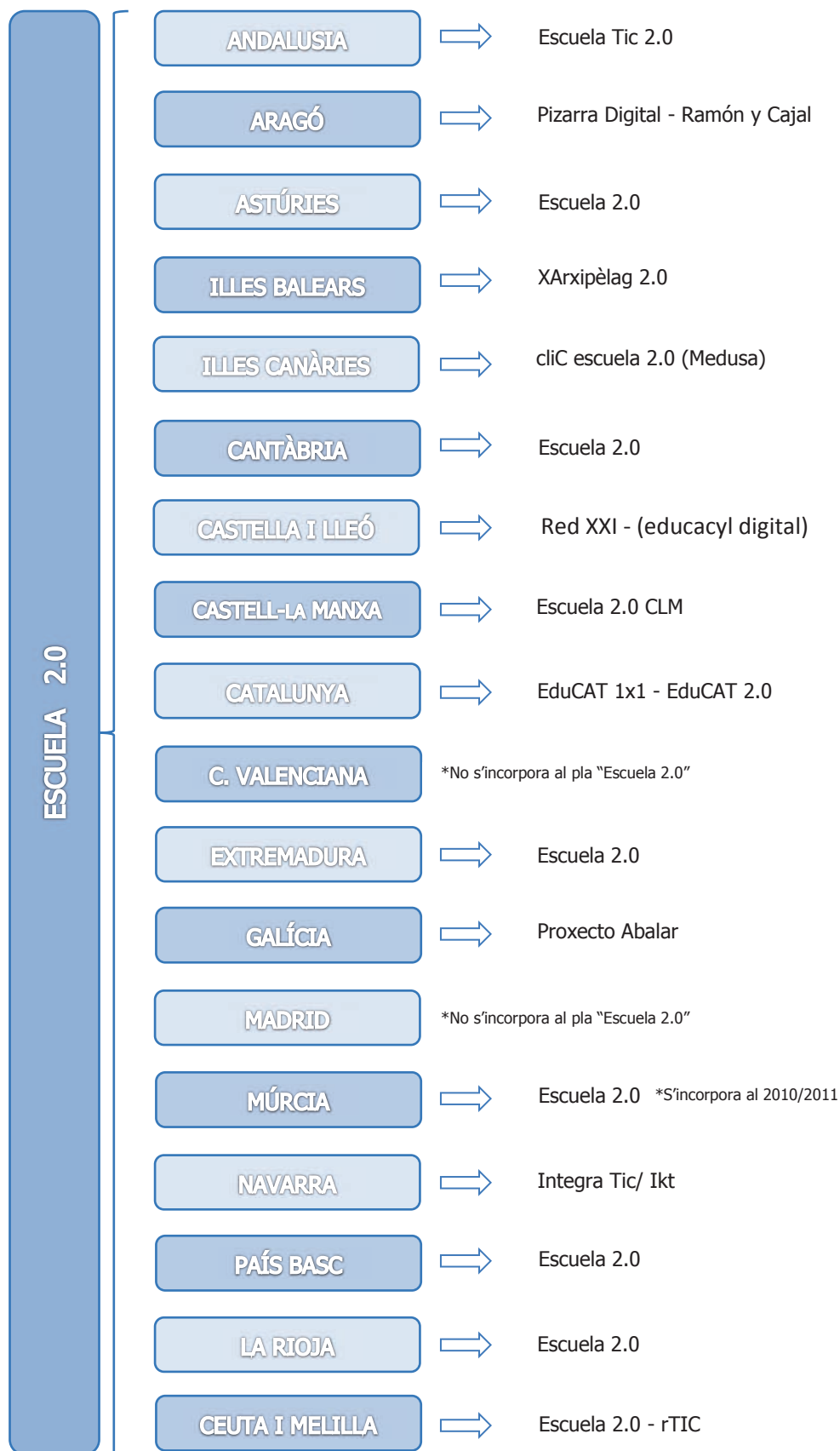


Figura 1.1. Desenvolupament del pla Escuela 2.0 en les diferents comunitats autònomes. (Elaboració pròpia.)

Des de la perspectiva pedagògica, aquest pla aposta per la qualitat del sistema educatiu i també per la igualtat, ja que l'escola és l'única garantia d'accés a les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) per a un de cada tres alumnes.

"El cambio profundo consiste en ir más allá de facilitar el acceso y la conectividad a los alumnos de forma puntual, esporádica y al margen de su actividad de aprendizaje cotidiana, sino en hacer de los recursos tecnológicos, de las TIC, un medio más de todos y cada uno de los alumnos de forma continuada. Es decir, que el ordenador personal sea un recurso del alumno y no sólo del centro y que la conectividad no se limite a éste, ni a las actividades dentro del aula, sino que se extienda a los domicilios y a las familias de los alumnos, incluso fuera del horario lectivo y del calendario escolar." (Pérez Sanz, 2010, p. 5)

Segons els organitzadors del pla, la integració de les tecnologies a l'aula, suposa un augment de la participació dels alumnes, una major motivació i una millora de la seva creativitat, i permet al professorat la possibilitat d'impartir classes més atractives i documentades. Però, perquè tot això es produeixi, cal una reformulació de les pràctiques pedagògiques, un canvi radical en la manera d'ensenyar, d'aprendre i d'avaluar.

"... la figura del profesor se convierte en el factor determinante como dinamizador, orientador y asesor de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje." (Pérez Sanz, 2010, p. 5)

Amb la intenció de facilitar la tasca als docents, es crea el repositori de recursos digitals Agrega; actualment es pot consultar la segona versió de la plataforma, coneguda com a Agrega2.⁴² En el mateix web, s'hi especifica que és un projecte desenvolupat entre el Ministeri d'Educació, Cultura i Esport, Red.es i les comunitats autònomes. Preveu totes les llengües oficials de l'Estat, a més de l'anglès, i organitza els continguts educatius, sota llicència Creative Commons, en mòduls de materials didàctics que permeten als docents adaptar-los a la seva programació d'aula, al grup classe i, a més a més, seqüenciar-los i modificar-los. Fins ara, les tecnologies estaven encarades a donar suport a l'educació, i amb la posada en funcionament del pla es pretén que siguin una part fonamental del procés d'ensenyament-aprenentatge, modernitzant el sistema educatiu i orientant-lo cap a la producció, la innovació i el coneixement.

Per tal de recollir i proporcionar experiències entre els diferents professionals implicats en el desenvolupament del projecte Escuela 2.0, el Ministeri d'Educació, a través de l'Institut de Tecnologies Educatives, celebra, l'octubre de 2010, el I Congreso Escuela 2.0 a Madrid. Veient-ne l'èxit, de la convocatòria, es torna a organitzar un II Congreso Escuela 2.0, l'abril de 2011, a Saragossa, amb la intenció de seguir amb la difusió d'experiències desenvolupades en els centres de primària i secundària participants en el projecte, així com reflexionar sobre els continguts digitals i la formació del professorat. L'octubre del mateix any se'n realitza un altre, el III Congreso Escuela 2.0, celebrat a Granada, en el qual s'avalua el desenvolupament del programa durant els dos cursos anteriors, 2009–2010 i 2010–2011; es valora l'impacte de la

⁴² Per consultar-ne més informació: <http://goo.gl/isfc4y>.

modernització del sistema educatiu, i es proporciona un punt de trobada per als diferents professionals.

Seguint amb aquestes trobades, una de les últimes que s'organitza és la de Mèrida, l'octubre de 2012: el Congreso Contenidos Educativos Digitales. Segueix una línia diferent de la de les anteriors, i més encarada a la presentació i anàlisi de diferents models de desenvolupament, distribució i utilització dels continguts.

1.3. El projecte EduCAT 1×1

El Departament d'Ensenyament⁴³ de la Generalitat de Catalunya desplega el projecte EduCAT 1×1, com l'adaptació del pla nacional Escuela 2.0. Amb la seva implantació es pretén integrar les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) en el sistema educatiu, a fi de facilitar l'accés a Internet i als recursos tecnològics dins de l'aula i del centre educatiu.

Els plantejaments inicials de l'EduCAT 1×1, fan referència als següents aspectes:

- El cost total de la combinació d'un ordinador i un llibre de text digital és equivalent econòmicament al preu dels llibres de text en paper.
- Un avantatge és que l'ordinador no és només un recipient de continguts, com els llibres de text, sinó una eina de treball i una finestra oberta a recursos il·limitats.
- La pissarra interactiva com a eina per al professor, possibilita i afavoreix, d'entrada, una millora de l'atenció i de transmissió d'informació als alumnes.
- El llibre de text digital que actualment es comercialitza no representa cap discontinuïtat pel que fa a la metodologia utilitzada avui en dia per la majoria dels docents, i alhora proporciona diverses eines per innovar.
- No es preveuen problemes rellevants en la transició cap al model digital.
- Possibilitat d'arribar a la gratuïtat dels llibres de text, per la via d'ús dels llibres en format digital, dins del model 1:1 (un alumne, un ordinador).
- Durant el curs 2009–2010, se'n fa un desplegament exploratori amb la intenció de formalitzar-lo a partir del curs 2010–2011.

En resum, aquests plantejaments inicials es consoliden en tres pilars bàsics, sobre els quals es fonamenta el projecte: un abaratiment dels ordinadors portàtils, la possibilitat d'utilitzar llibres de text digitals (LTD) a un preu molt competitiu, i, gràcies a la potencialitat del format digital, una major personalització i interactivitat.

Fent una clara referència a la necessitat d'introduir un nou model d'aprenentatge, i essent conscients que el centre educatiu es converteix en una finestra permanentment oberta a la xarxa, el projecte resumeix un canvi de model, que fa anys que s'està gestant i que es va consolidant amb l'arribada als centres educatius.

"el projecte EduCAT 1×1 no és, (no és només) posar ordinadors a les aules." (Medina, 2010, slid. 4)

⁴³ Utilitzem Departament d'Ensenyament, tret dels casos en que s'utilitzin documents referenciats com a Departament d'Educació o es faci referència als anys en els quals es va modificar el nom.

Els objectius finals⁴⁴ als quals es pretén arribar amb la implantació de l'EduCAT 1×1 són:

- Convertir l'ordinador en l'eina personal de treball dels alumnes.
- Proporcionar la gratuïtat del llibre de text a Catalunya, basada en la utilització del format digital i el model 1:1 (un alumne, un ordinador).
- Subministrar la base per a l'educació dels alumnes en la "vida en un món connectat".
- Situar Catalunya en el grup de països capdavanters en l'ús de les TIC en l'educació.

El primer pla pilot s'inicia al setembre de 2009 i consisteix en el fet que els centres escullin entre dues modalitats per començar les classes:

1. La **Modalitat 1×1**: és a dir, cada un dels alumnes ha de disposar d'un ordinador portàtil de la seva propietat; per tant, n'és el responsable del manteniment. Aquesta modalitat comporta la utilització de les eines digitals en un 60 % de les classes, és a dir, en un mínim de cinc assignatures en el cas de l'educació secundària obligatòria, i es té en compte l'adquisició de les llicències dels LTD.
2. La **Coexistència**: significa que es combina l'ús dels llibres tradicionals i el dels llibres de text digitals. Els alumnes tenen llicències de llibres digitals però no necessiten disposar individualment d'un *netbook*, sinó que poden utilitzar, per exemple, els ordinadors de l'aula d'informàtica.

En la taula 1.2 s'hi recullen les dades de les dues modalitats. Cal tenir en compte que vuit d'aquests centres combinen ambdues tipologies.

	Aules		Alumnes		Centres	
	Públic	Concertat	Públic	Concertat	Públic	Concertat
Mod. 1×1	195	35	5.168	1054	57	14
	Total: 230		Total: 6.222		Total: 71	
Coexistència	465	111	12.555	3.220	103	26
	Total: 576		Total: 15.775		Total: 129	

Taula 1.2. Aules, alumnes i centres participants en el pla pilot de l'EduCAT 1×1. (Adaptació de ME, 2009, para. 11.)⁴⁵

Durant el més de gener de 2010, els centres que prèviament havien optat pel model de Coexistència havien d'intentar passar cap a la Modalitat 1×1. En aquest segon període, el projecte s'amplia a vuit centres d'educació primària, que s'organitzen en dos grups de quatre: un primer, amb experiència en el treball amb ordinadors a les aules, que elabora "bones pràctiques", i un segon grup en el qual s'apliquen, establint una relació de model entre els dos grups de centres.

A finals del curs 2009–2010, el pla pilot per als cursos de 1r i 2n d'ESO aconsegueix una participació del 51 % del conjunt de centres de secundària. En la següent taula (1.3), s'hi mostra l'evolució fins a arribar a un total de 527 centres, entre públics i privats.

⁴⁴ Extrets de l'espai *wiki* d'Innovació en Metodologies de l'Aprenentatge i Ensenyament (IMAE): <http://goo.gl/pV195T>.

⁴⁵ Nota de premsa: Ministerio de Educación (2009, Desembre 14). "El Ministerio de Educación y el Departament d'Educació firman el convenio Escuela 2.0".

	4t trimestre 2009	1r semestre 2010	Total a finals del 2009–2010
Centres públics	104	305	409
Centres concertats	19	99	118
Total de centres	123	404	527

Taula 1.3. Centres públics i concertats inclosos en l'EduCAT 1×1 per al curs 2009–2010.
(Extret de Departament d'Educació, 2010, p. 2.)

Pel que fa al nombre d'alumnes inscrits en els cursos de 1r i 2n d'ESO, s'arriba als 53.375, que corresponen a una participació del 37 % del conjunt total d'alumnes a finals del curs 2009–2010. Mostrem aquesta evolució en la taula (1.4).

	4t trimestre 2009	1r semestre 2010	Total a finals del 2009–2010
Alumnes centres públics	11.109	33.427	44.536
Alumnes centres concertats	1.367	7.472	8.839
Total d'alumnes	12.476	40.899	53.375

Taula 1.4. Alumnes dels centres públics i concertats participants en l'EduCAT 1×1. Curs 2009–2010.
(Extret de Departament d'Educació, 2010, p. 3.)

Pel que fa a ordinadors distribuïts, s'arriba als 68.873 a finals del curs 2009–2010, però cal tenir en compte que les últimes dades estan extretes d'una previsió (taula 1.5).

Períodes	Ordinadors distribuïts
Onada 1 (setembre 2009)	8.684
Onada 2 (desembre 2009)	8.308
Onada 3 (1r semestre 2010)	18.722
Onada 4 (maig–juny 2010), previsió feta el 21.04.2010	33.159
Total d'ordinadors	68.873

Taula 1.5. Distribució d'ordinadors durant el curs 2009–2010. Projecte Educat 1×1.
(Adaptació de Departament d'Educació, 2010, p. 5.)

Els mateixos centres són els encarregats d'escollir el model d'ordinador portàtil (*laptop*, *netbook*), dels que el Departament d'Ensenyament homologa, atenent criteris d'usabilitat i solidesa. A diferència d'altres comunitats autònomes, els ordinadors passen a ser propietat dels alumnes; per aquest motiu, les famílies n'assumeixen el 50 % del cost. Aquests ordinadors, de les cases Acer, HP, Toshiba i Visa, vénen amb dos sistemes operatius, el Windows i una distribució lliure anomenada Linkat.

A més de la dotació d'ordinadors portàtils per a alumnes i professors participants en el projecte, també s'equipen les aules digitalment, per tal d'aconseguir la integració de les TIC en els centres educatius. Tal com es mostra en la taula (1.6), s'arriba a les 2.000 aules a finals del curs 2009–2010.

	4t trimestre 2009	1r semestre 2010	Total a finals del 2009–2010
Aules centres públics	474	1.209	1.683
Aules centres concertats	45	272	317
Total d'aules	519	1.481	2.000

Taula 1.6. Aules dels centres públics i concertats incloses en l'EduCAT 1×1. Curs 2009–2010.
(Extret de Departament d'Educació, 2010, p.4.)

Aquestes aules s'equipen amb un projector i una pissarra digital interactiva (PDI) connectada a un ordinador; es faciliten dues línies de connexió a Internet amb una amplada de banda equivalent a 3 Mbps; es crea una xarxa Wi-Fi protegida, que permet un control individualitzat, i finalment, per fer possible el treball conjunt amb els ordinadors portàtils dels alumnes i professors, es realitza una millora de la infraestructura elèctrica.

En resum, el projecte EduCAT 1×1 suposa una gran inversió en els centres, en el terreny econòmic i de tecnologia; però, deixant de banda aquests aspectes, també representa un esforç molt important per part del professorat. Per aquest motiu, el Departament d'Ensenyament considera molt important la formació dels seus docents i ofereix diferents tipus de formació en relació amb el projecte. Una figura important és l'assessor en tecnologies per a l'aprenentatge i el coneixement (TAC), que els serveis educatius assignen a cada centre. El professorat per la seva banda disposa d'una xarxa telemàtica, creada mitjançant la xarxa social NING, en la qual se li ofereix suport i eines per a la gestió del canvi. Els principals objectius⁴⁶ d'aquest suport són:

- Facilitar la compartició lliure de coneixements i experiències entre tots els docents participants.
- Proporcionar suport i acompanyament al professorat en la implementació de les aules digitals i els continguts digitals.
- Oferir al professorat eines per a la gestió del canvi i l'apropiació del nou context digital.
- Donar informació rellevant relacionada amb els aspectes docents i de gestió d'aula amb pissarres digitals, ordinadors portàtils i continguts digitals.
- Enllaçar recursos educatius d'aplicació a l'aula digital del projecte EduCAT 1×1.
- Crear una comunitat de pràctica orientada a l'aprenentatge entre iguals.
- Millorar les competències digitals dels docents i estimular el treball col·laboratiu en entorns digitals.

Pel que fa a les dades, en la taula (1.7), hi resumim la formació específica que es va realitzar durant el primer curs d'implantació, el 2009–2010, en què s'arribà a un total de 13.947 docents.

Tipus de formació	Nombre de professionals
Formació telemàtica	5150
Formació específica en els centres	3000
Tallers i seminaris	3000
Per als nuclis d'impuls a cada centre 1×1	1600
Per a coordinadors TAC dels centres	500
Per a la inspecció educativa	247
Acompanyament als centres	200
Escola d'estiu	200
Per a professor formador i assessor	50

Taula 1.7. Formació realitzada durant el curs 2009–2010. Proj. Educat 1×1. (Adaptació de D. d'Educ., 2010, p. 8.)

⁴⁶ Objectius extrets del curs JT5. Entorns 1×1: proj. EduCAT. <http://goo.gl/eCzhvN>. Referència: D. Ens. (2010, Nov. 24).

1.4. El projecte EduCAT 2.0

El mes de juny de 2011, a finals del curs 2010–2011, la Conselleria d'Ensenyament presenta el nou projecte EduCAT 2.0, que substitueix l'anterior, EduCAT 1×1. L'EduCAT 2.0, que s'implanta durant el curs 2011–2012 i segueix enllaçat al pla nacional Escuela 2.0, pretén:

"...generalitzar l'ús de les tecnologies per a l'aprenentatge i el coneixement (TAC) a la totalitat dels centres del Servei d'Educació de Catalunya." (Departament d'Ensenyament, 2011, n.d.)⁴⁷

L'eix central del programa és d'estil pedagògic. D'entrada, persegueix l'adquisició de la competència digital per part dels alumnes, però també pretén millorar les competències transversals, com la d'aprendre a aprendre, amb la intenció de millorar l'aprenentatge dels alumnes, personalitzant-lo i fent-lo més autònom. El professorat també hi té una implicació directa amb la modificació dels seus rols, la qual cosa repercuteix directament en canvis en l'organització docent i metodològica.

Per facilitar la tasca al professorat implicat en el projecte EduCAT 2.0, es presenten diferents tipus de formació i accions d'acompanyament. Es potencia la xarxa docent EduCAT 2.0, perquè esdevingui un espai comú que permeti la reflexió, l'intercanvi i la col·laboració. Pel que fa als centres, i mantenint "l'autonomia de centre", es vol fer prevaler una introducció de les tecnologies per a l'aprenentatge i el coneixement lligada amb el projecte educatiu de centre. És a dir, que siguin els mateixos centres els qui decideixin l'ús més efectiu de les tecnologies digitals.

"volem garantir que tots els alumnes en acabar l'ensenyança obligatòria dominin la competència digital i aquest domini els hagi servit per millorar l'aprenentatge i avançar en l'èxit escolar." (Rigau, 2011, para. 2)

A diferència de l'EduCAT 1×1, els centres d'educació especial s'integren dins de l'EduCAT 2.0, i se'ls proporciona un catàleg específic d'equipaments en tecnologies de la informació i la comunicació (TIC), per garantir l'atenció educativa de l'alumnat amb discapacitats i altres necessitats educatives especials en igualtat de condicions a l'aula ordinària. Alguns d'aquests equipaments són ordinadors portàtils amb pantalla i teclat de grans dimensions, equips perifèrics per facilitar l'accés a l'ordinador o programari especial d'ús lliure, entre d'altres, però també adequacions dels continguts digitals, una formació específica del personal tècnic i docent i, finalment, un suport a l'alumnat, als centres i al col·lectiu de professionals.

Tots els centres participants en l'anterior projecte queden integrats en l'EduCAT 2.0, el qual s'amplia als dos cursos de cicle superior (5è i 6è) d'educació primària (EP) i als quatre cursos de l'educació secundària obligatòria (ESO) de tots els centres públics. Així, s'arriba a 1.710 escoles i a 574 instituts durant els cursos 2011–2012 i 2012–2013. En l'àmbit tecnològic, el

⁴⁷ Aquest document no està disponible a causa del tancament del servidor Phobos (Xtec), des del 23.12.2013.

nou programa pretén dotar els centres d'EP d'ordinadors portàtils⁴⁸ i pissarres digitals interactives (PDI), i ampliar la dotació de PDI a tots els centres d'ESO que encara no en disposin, la qual cosa beneficia 86.000 alumnes, que reben 13.500 ordinadors i 960 PDI. A la Vall d'Aran, el programa es desenvolupa dins de l'Aran Digital per als cursos de 5è i 6è d'EP. En aquesta taula (1.8), s'hi recull la previsió feta per al curs 2011–2012, tant d'ordinadors com d'aules amb PDI i centres.

Tipus de centres	Ordinadors	Aules amb PDI	Centres dotats
Instituts	31.000	1.700	574
Escoles	13.500	960	850
Total	44.500	2.660	1.424

Taula 1.8. Relació d'ordinadors i aules amb PDI en instituts i escoles. Projecte EduCAT 2.0.⁴⁹ (Departament d'Ensenyament, 2011, p. 7)

Per als centres d'ESO, amb nous alumnes de 1r, la incorporació al programa es pot fer mitjançant dues modalitats d'aplicació:

1. **Modalitat A:** es continua amb el model definit en l'EduCAT 1×1, és a dir, els alumnes són els propietaris dels ordinadors (*netbook*) i reben una subvenció de 150 € aproximadament. Els centres també reben una assignació per pagar la part restant del portàtil, i també 30 € per alumne, per als continguts digitals i l'entorn virtual d'ensenyament–aprenentatge (EVEA). També es destina una dotació de 1.800 €, corresponents a sis ordinadors per a situacions de contingència i per al professorat. Les aules també s'adeqüen amb les especificacions que ja s'han comentat en l'apartat anterior.
2. **Modalitat B:** la diferència respecte de l'anterior modalitat és que els equipaments tecnològics nous passen a ser propietat del centre. Els centres reben directament les ajudes econòmiques per comprar els ordinadors dels alumnes i dels professors, així com la resta d'equipament TIC. Igual que en la modalitat anterior, també reben l'import per a continguts digitals i EVEA.

Els objectius⁵⁰ proposats dins de l'EduCAT 2.0 per a l'alumnat són:

- Obtenir els coneixements sobre el funcionament i el bon ús de les tecnologies de la informació i de la comunicació: assolir la competència digital.
- Utilitzar recursos educatius digitals per a la millora dels aprenentatges de les diferents matèries.
- Potenciar el treball en equip i desenvolupar la capacitat d'analitzar, contrastar i processar la informació.

⁴⁸ Actualment la pàgina web amb la informació de les característiques dels ordinadors ja no es troba disponible.

⁴⁹ Referenciat com a: Departament d'Ensenyament (2011, Juny 9). EduCAT 2.0 Instruments digitals al servei de l'aula.

⁵⁰ Objectius per a l'alumnat i professorat, extrets del document anterior (2011, p. 2): <http://goo.gl/5gAZIt>.

I els objectius pel que fa al professorat són:

- Conèixer i utilitzar les tecnologies digitals com a instrument metodològic.
- Elaborar recursos i instruments digitals per a la tasca docent.

Pel que fa al suport del docent, es crea, dins de la Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya (XTEC), diferents espais d'acompanyament. Un d'ells és la xarxa docent eduCAT 2.0, que i a diferència de l'anterior, exclusiu dels docents participants en l'EduCAT 1x1, és oberta a tots els docents de Catalunya amb identificador XTEC. En la mateixa pàgina web se'n recullen els objectius principals:

- Oferir suport i acompanyament didàctic i pedagògic al professorat que participa en el projecte EduCAT 2.0.
- Oferir informació rellevant relacionada amb els aspectes docents i de gestió d'aula, amb eines TIC i recursos digitals.
- Compartir i difondre coneixements i experiències entre tots els docents participants.
- Crear una comunitat de pràctica orientada a l'aprenentatge entre iguals.

Altres espais dins de l'XTEC tant per a EP com per a ESO, són:

- Experiències TAC a l'aula.
- Materials de formació i seminaris: amb tallers oberts, seminaris TAC i l'espai Ateneu,⁵¹ amb materials de formació telemàtica específica EduCAT 2.0. El de primària està destinat a millorar la gestió i el funcionament de l'aula amb PDI i altres suports digitals. I el de secundària està encarat a la formació telemàtica específica EduCAT 2.0.
- Suport a l'aprenentatge: amb recursos disponibles a la xarxa, organitzats en dinàmiques individuals i grupals.
- Aplicacions: recull d'aplicacions per cercar i trobar, per crear i editar, per compartir i per comunicar-se.

Per acabar, destaquem que el Departament d'Ensenyament també posa a disposició del professorat altres espais, com:

- L'EVEA Odissea,⁵² amb diferents tipus de cursos, dels quals destaquem els de tecnologies per a l'aprenentatge i el coneixement.
- El catàleg de recursos educatius Merlí,⁵³ un espai de catalogació, indexació i cerca de materials didàctics per a tota la comunitat educativa.
- El portal d'Aplicació de Recobriment Curricular (ARC), un espai que recull propostes d'activitats, seqüències didàctiques i recursos de les diferents àrees del currículum.

⁵¹ Per consultar-ne els diferents materials: <http://goo.gl/OH2ZDn>.

⁵² Es poden consultar els diferents cursos de l'entorn virtual de formació Odissea a <http://goo.gl/wrMUbX>.

⁵³ Per consultar els recursos del catàleg Merlí: <http://goo.gl/ibbT3u>.

1.5. El projecte Empúries

El mes de gener de 2010, el Departament d'Ensenyament, dins del projecte EduCAT 1×1, impulsa la creació de la plataforma Empúries, per tal d'agrupar-hi els continguts educatius digitals. L'empresa encarregada del disseny és 3&punt, i el seu funcionament es preveu per a l'inici del curs 2010–2011. Una de les primeres accions és la construcció de la passarel·la Marsupial, que permet la sincronització entre els continguts digitals i els entorns virtuals d'ensenyament–aprenentatge (EVEA).

Es tracta, doncs, d'una plataforma personal per a l'aprenentatge i l'ensenyament, oberta i global. És a dir, mantén una atenció individualitzada per a tots els estudiants, els garanteix un accés a uns continguts de qualitat i a unes eines tan apropiades com sigui possible per al seu aprenentatge, i dóna resposta a l'alumnat de col·lectius minoritaris, amb materials adequats a la seva diversitat.

En el document de presentació d'Empúries, s'hi proposen els següents objectius pedagògics:⁵⁴

- Alumnes: accés unificat als continguts educatius i, de manera transparent, a la font de la qual provenen.
- Docents: elaboració dels seus propis "llibres de text", enllaçant mòduls d'editorials i de producció pròpia.
- Experts: disseny "d'itineraris curriculars" recomanats.
- Continguts educatius enfocats a minories: alumnat nouvingut i alumnat amb alguna discapacitat, especialment la visual.
- Personalització de l'educació: itineraris curriculars individualitzats en funció de les característiques personals i estratègies d'aprenentatge dels alumnes (intel·ligències múltiples).

La plataforma permet als estudiants i als centres adquirir els continguts essencials marcats pel currículum, descarregant-se els nous llibres de text digitals (LTD), equivalents als llibres de text tradicionals. Els proveïdors són les mateixes editorials, empreses de continguts educatius digitals, repositoris de continguts del Departament (com l'edu365) i, del Ministeri d'Educació (com l'Agrega) i productors independents, com ara els mateixos docents.

La intenció és afavorir la creació de continguts digitals propis per part del professorat, basant-se en els continguts de les diferents editorials, per poder-los compartir amb la resta de docents.

Un dels grans reptes d'aquest projecte és que, amb el pas del temps, s'aconsegueixi la gratuïtat dels LTD. El Departament d'Ensenyament finança, mitjançant un moneder electrònic, la compra de les llicències digitals amb 30 €, i en permet la recàrrega, per part de les famílies per poder comprar nous materials complementaris i addicionals.

⁵⁴ Extrets de la pàgina 6 del document referenciat com a Departament d'Educació (n.d.). EduCAT 1×1-Empúries.

Des del punt de vista estratègic i econòmic, es recullen els següents objectius:⁵⁵

- Estimular la lliure competència en el mercat dels continguts digitals educatius.
- Gratuïtat dels llibres de text gràcies a la reducció de preus per la lliure competència.
- Revaloració dels continguts produïts pel Departament (localització i accés).
- Facilitar l'evolució cap al format digital a les petites editorials de llibres de text actuals: focus en la producció de continguts.
- Donar entrada i facilitar el negoci a noves empreses de producció de continguts multimèdia educatius (accions conjuntes amb la Direcció General de la Societat de la Informació).
- Evolució del sector editorial català i de la resta d'Espanya, abans de l'entrada massiva de les produccions estrangeres.

En la figura (1.2),⁵⁶ s'hi mostren les relacions entre els diferents components d'Empúries:

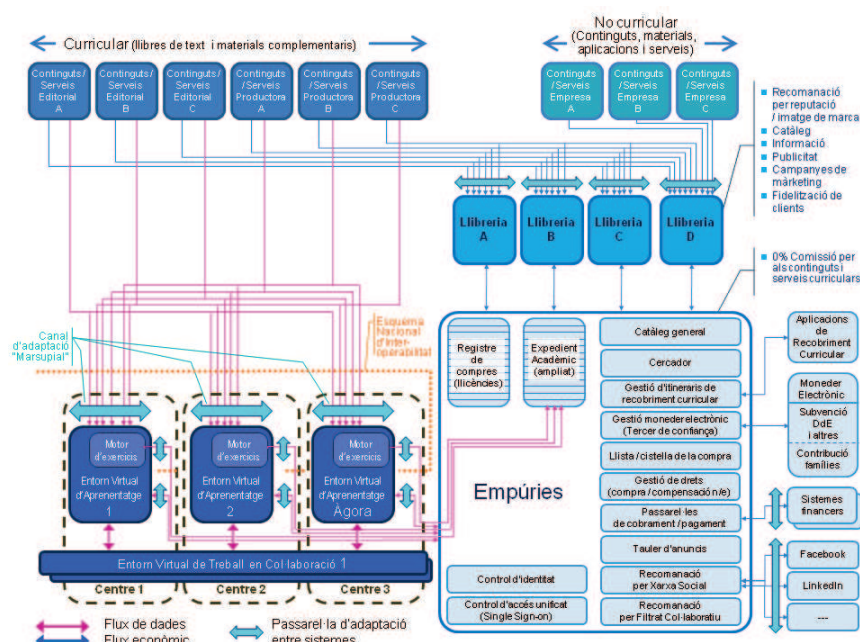


Figura 1.2. Organització entre els diferents components d'Empúries. (Extret del Dept. d'Ensenyament, 2010, n.d.)

D'entrada, s'hi especifiquen diferents espais i aplicacions de la plataforma, com per exemple una gestió del control d'identitat dels usuaris, un registre de les llicències de continguts adquirides, la consulta de l'expedient acadèmic, l'accés al catàleg general i al cercador, la gestió del moneder electrònic i la seva recàrrega en cas que sigui necessari o, la possibilitat de fer recomanacions i aportacions mitjançant les xarxes socials, entre d'altres. Tant per fer la recàrrega del moneder electrònic com per l'ús de les xarxes socials, Empúries necessita una

⁵⁵ Extrets de la pàgina 7 del document referenciat com a Departament d'Educació (n.d.). EduCAT 1x1-Empúries.

⁵⁶ A causa del tancament del servidor Phobos (XTEC), el 23.12.2013, l'espai web del projecte Empúries no es troba disponible. La figura (1.2) es pot consultar a: D. Ens. (2010, Novembre 24), <http://goo.gl/yhjxUz>.

passarel·la d'adaptació per enllaçar la plataforma amb els diferents sistemes externs, sense l'obligatorietat d'estar lligat, exclusivament, a cap d'ells.

Com s'observa en l'esquema (figura 1.2), els diferents proveïdors de continguts interactuen amb Empúries per poder actualitzar el catàleg de continguts, ja siguin curriculars o no, o fer arribar campanyes de màrqueting als usuaris, entre d'altres. A més a més, cal tenir en compte una altra passarel·la d'adaptació entre Empúries i l'accés als continguts dels proveïdors, allotjats en diferents sistemes. Empúries també enllaça els EVEA dels centres amb els continguts, en emmagatzemar les claus d'accés de les llicències. I, d'altra banda, també emmagatzema les dades de l'expedient acadèmic dels alumnes, amb el registre d'exercicis i de pràctiques realitzades, ja que l'EVEA garanteix el funcionament per unitats didàctiques, mòduls i, itineraris, juntament amb eines de comunicació i exercicis. Un altre aspecte a destacar és la importància del canal d'adaptació Marsupial que garanteix la unió entre aquests continguts.

En la figura (1.3),⁵⁷ s'hi destaca, amb més detall, les funcions que permet Empúries, tant amb els EVEA com amb els proveïdors de continguts.

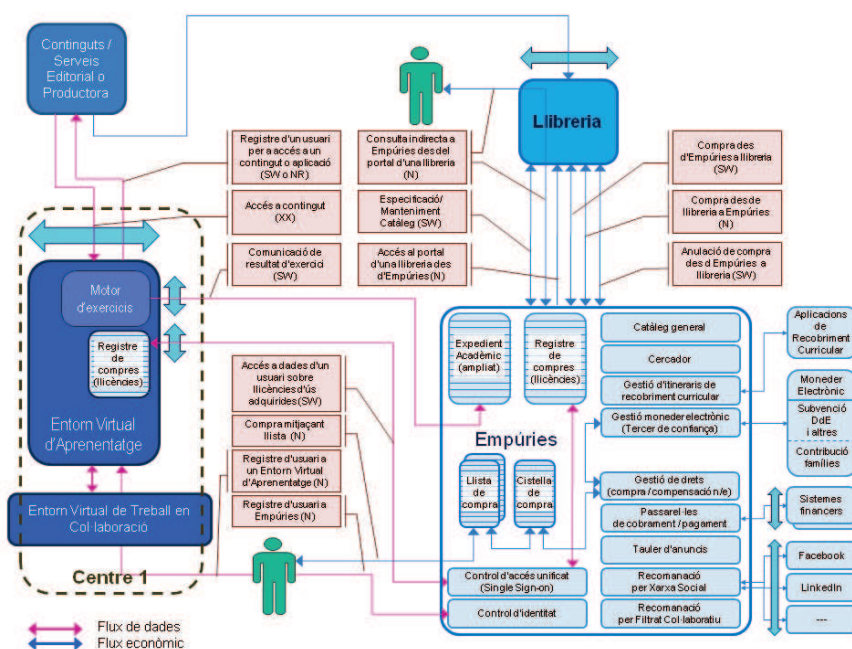


Figura 1.3. Funcions d'Empúries tant amb els EVEA com amb els proveïdors de continguts. (Extret del Dept. d'Ensenyament, 2010, n.d.)

Pel que fa als proveïdors, cadascun organitza els continguts a la seva manera, amb una estructura i uns codis diferents. Així doncs Empúries els agrupa sota un sol accés (*single sign on*), i gestiona les contrasenyes adquirides pels centres i estudiants.

⁵⁷ A causa del tancament del servidor Phobos (XTEC), el 23.12.2013, l'espai web del projecte Empúries no es troba disponible. La figura (1.3) es pot consultar a: D. Ens. (2010, Novembre 24), <http://goo.gl/1z6xvb>.

Els proveïdors poden accedir a Empúries per fer consultes, fer-hi el manteniment del catàleg, gestionar compres... I a la inversa: la plataforma pot consultar els diferents portals, gestionar compres, accedir als continguts, etc.

Des de l'EVEA s'ha de mantenir el registre de l'usuari dins d'Empúries, per poder accedir a les seves llicències, i en cas que hi accedeixi el centre, s'ha de possibilitar la compra mitjançant "llista" per a tot un grup classe, entre d'altres. L'EVEA també pot carregar les llicències adquirides dins d'Empúries, per accedir als continguts amb l'ajuda de la passarel·la Marsupial, i evitar la connexió als diferents servidors dels proveïdors de continguts. Dins l'EVEA, el "motor d'exercicis" envia els resultats del treball dels alumnes a l'expedient acadèmic emmagatzemat dins d'Empúries.

1.6. El portal Atria

El projecte Atria⁵⁸ neix l'agost de 2010, com una evolució del projecte Empúries. Amb aquesta iniciativa el Departament d'Ensenyament pretén facilitar i potenciar el canvi dins la comunitat educativa, passant dels llibres de text tradicionals als llibres de text digitals i multimèdia. Així situarà:

"...Catalunya al capdavant en l'ús de materials digitals a l'aula de forma tan extensa i intensa, i que abastarà, en un termini de pocs anys, tota l'educació secundària i els dos darrers cursos de primària." (Afeducat, 2011, para. 1)

En l'espai web d'Aventia, una de les empreses encarregades del desenvolupament d'Atria, es defineix la plataforma com:

"...un punt neutre que integra i facilita la interacció amb tots els actors que conformen la Comunitat Educativa (Alumnes i Famílies, Centres Educatius, Llibreries, Editorials, EVA). Amb Atria es crea un espai on docents, alumnes i famílies poden trobar, de forma ordenada, l'oferta de les Llibreries Digitals." (Aventia, 2011, n.d.)⁵⁹

Els principals serveis⁵⁸ que caracteritzen la plataforma, així com algunes de les seves funcionalitats, són:

- Els alumnes i les famílies poden adquirir el material educatiu digital per Internet mitjançant les llibreries digitals.
- L'oferta és tant de pagament com d'accés lliure i inclou els continguts de les grans editorials i de les petites. També inclou aquells materials elaborats per docents o altres entitats de gran qualitat però amb una difusió limitada.
- Cada alumne disposa d'un "moneder electrònic", gestionat per Atria en combinació amb "la Caixa", a través del qual es facilita el pagament dels continguts digitals.
- Les famílies poden recarregar el seu moneder electrònic per diferents vies: a les oficines de "la Caixa", pel mòbil, per Internet o als caixers automàtics.

El pes central de la plataforma és el fet d'estar dissenyada per centralitzar la compravenda dels llibres de text digitals (LTD), i altres recursos educatius digitals, entre els diferents proveïdors i els centres educatius, alumnes i famílies. S'estima que, a mesura que avanci el funcionament, anirà evolucionant i integrarà les funcions detallades a continuació, com la inclusió de les xarxes socials, per mantenir una comunitat educativa informada i capaç de fer valoracions, recomanacions i observacions dels materials.

⁵⁸ El portal Atria es troba fora de servei. Se'n pot consultar més informació en el vídeo <http://goo.gl/KPjxHU>.

⁵⁹ Aquesta informació ja no es troba disponible a causa del tancament de la pàgina web d'Aventia. Des de mitjans de 2013, l'empresa RICOH és la propietària d'Aventia.

A continuació, en la taula (1.9), categoritzem les principals funcionalitats d'Atria, quant a gestió, integració, funcions i altres.

Funcions d'Atria	Gestió	Integració	Funcions	Altres
Gestió del catàleg de recursos digitals	X			
Gestió de dades de centres educatius, personal del centre, alumnes i famílies	X			
Funcions de compra i recàrrega massiva delegada			X	
Gestió de llistes de productes recomanats	X			
Gestió de les "motxilles digitals"	X			
Funcions de tercer de confiança			X	
Gestió de claus d'accés a recursos digitals	X			
Moneder electrònic integrat amb "la Caixa"		X		
Serveis de recàrrega a través d'oficines, caixers automàtics i mòbil				X
Integració amb llibreries per a sincronització de catàleg de recursos digitals, compra, intercanvi de claus digitals i emissió de factures		X		
Integració amb entorns d'aprenentatge del mercat		X		
Integració amb xarxes socials		X		

Taula 1.9. Principals funcionalitats d'Atria segons la gestió, la integració, les funcions i altres. (Elaboració pròpia.)

El catàleg de productes està disponible i és obert a tothom. L'estructura organitzativa que segueix parteix d'un primer filtre, centrat en els diferents cursos i nivells educatius, que passa a un segon filtre, en el qual s'especifica la llistat de matèries, i finalment, dins d'aquestes, es classifiquen els materials. També disposa d'una cerca avançada per facilitar l'accés a un recurs concret (nom, autor, editorial, codi; si va destinat als alumnes, als professors; si es tracta d'un producte i si està inclòs dins d'un paquet de continguts).

El procés de compra dels materials educatius curriculars, el gestiona el mateix professorat, d'aquesta manera, l'equip docent escull els recursos per als seus alumnes i crea una "motxilla digital". Com ja hem comentat anteriorment, el Departament d'Ensenyament, a tall de subvenció, destina 30 € al moneder electrònic de cada alumne, i a mesura que es compren les llicències, aquestes s'incorporen dins la "motxilla". En cas que el preu de les llicències sigui superior, les famílies n'aporten la diferència.

Durant el curs 2010–2011 es porten a terme més de 5.000 comandes, realitzades per més de 600 centres educatius (entre públics i concertats), de manera que se supera el milió de claus d'accés registrades, corresponents a materials per a més de 100.000 alumnes.

En la taula (1.10), s'hi poden consultar les llibreries i editorials que s'integren dins d'Atria:

Núm.	Nom de l'editorial/grup	Web de contacte
1	2Clics	http://www.dosclics.net
2	AmbienTech	http://www.ambientech.org/
3	Baula	http://www.baula.com
4	Burlington Books	http://www2.burlingtonbooks.com/Spain/
5	Cambridge University Press	http://www.cambridge.org/iberia/Default.htm
6	Castellnou Edicions	-
7	Digital-Text / Graó	http://www.digital-text.com
8	DINSIC Publicacions Musicals	http://www.dinsic.cat
9	Edebé	http://www.edebe.com/edebeinteractiva
10	Ediciones del Serbal	http://www.ed-serbal.es
11	Edicions 62	http://www.edicions62.cat
12	Edigol Digital	http://www.edigol.com
13	Editex	http://www.editexebooks.es/
14	Editorial Barcanova	www.barcanovadigital.cat
15	Editorial Casals	http://www.ecasals.net/
16	Editorial Claret	http://www.editorialclaret.es/
17	Editorial Cruïlla (Grupo SM)	http://www.cruilladigital.cat
18	Educaline	http://www.educaline.com/
19	EstudiTec	www.estuditec.cat
20	IntegraTek	www.integratek.es
21	KTON y Cia	www.mydocumenta.com
22	Macmillan	http://www.macmillanelt.es/
23	McGraw-Hill	http://www.virtusbooks.com/
24	Net Languages	http://m4s.netlanguages.com
25	Octaedro	http://www.octaedro.com
26	Oxford	http://www.oupe.es/es
27	Pearson	http://www.pearsoneducacion.com/
28	P. Abadia de Montserrat	http://www.pamsa.cat
29	RACC	http://www.racceduca.cat
30	Richmond Grupo Santillana	www.librewebsantillana.cat
31	Rosetta Stone	www.rosettastone.com
32	Saganet Multimedia, SL	http://www.tecno12-18.com/cat/
33	Salvatella	www.salvatella.com
34	Sangakoo	http://sangakoo.com/cat
35	Santillana Grupo Santillana	www.librewebsantillana.cat
36	Semantix	http://www.semantix.com
37	Teide	www.teidedigital.com
38	Text – La Galera	http://www.lagalertext.cat/
39	Tibidabo Edicions	www.tibidaboedicions.ca
40	TutorMates Grupo Addlink	http://www.tutormates.cat
41	Vicens Vives Digital	http://www.vicensvivesdigital.com
42	WIRIS	http://www.wiris.com/1x1

Taula 1.10. Llista de les llibreries i editorials d'Atria.⁶⁰ (Adaptació de la llista oficial d'Atria.)

Com ja hem comentat en l'apartat anterior, aquests proveïdors allotgen els diferents continguts en els seus propis servidors. La connexió entre l'EVEA i els continguts la garanteix la passarel·la Marsupial. No tots els EVEA permeten aquesta connexió, per això el Departament d'Ensenyament dota els centres amb 5 € per alumne, per fer-se càrrec de les despeses de contractació d'un EVEA homologat.

Abans d'acabar el curs 2011–2012, concretament el 30 de març de 2012, Atria atura la seva acció comercial. Actualment el portal segueix fora de servei.

⁶⁰ L'última actualització de la llista oficial es va fer el 02.08.2011.

1.7. Síntesi del capítol

En aquest primer capítol es contextualitza el treball dut a terme en aquesta tesi, tot situant el lector en els diferents projectes *one to one* que s'han dut i s'estan duent a terme, tant en l'àmbit mundial com en l'àmbit nacional, a l'Estat espanyol, i més concretament en el context de la comunitat autònoma de Catalunya.

Hem trobat informacions molt diversificades i en ocasions poc actualitzades i sense continuïtat. Alguns dels projectes iniciats no aporten evidències de continuïtat, sinó que es quede en una incorporació directa dels diferents dispositius electrònics, sense especificar-ne ni l'evolució ni l'estat actual de les iniciatives.

Per tal de situar-nos en un pla general, fem referència a alguns dels projectes que l'OLPC desenvolupa en diferents països, seguint el model *one to one*. També recollim altres exemples d'iniciatives, fora de l'OLPC, que segueixen aquest tipus de model, així com altres propostes no relacionades amb el model *one to one*. En l'àmbit nacional, partim del pla Escuela 2.0 i de la seva evolució en les diferents comunitats autònomes, i ens centrem en l'exclusivitat en el desenvolupament portat a terme a Catalunya.

Per entendre millor tot el procés seguit pel Departament d'Ensenyament, tant en l'àmbit polític, com tecnològic, humà o d'infraestructures, entre d'altres, partim del projecte inicial EduCat 1x1 i de la seva remodelació, EduCat 2.0, així com també del desplegament del projecte Empúries i de la posada en funcionament del portal Atria. Creiem que les informacions recollides, i molt especialment les del portal Atria, ajuden a entendre les necessitats, els requeriments i la temporalització de la incorporació dels LTD i de la implementació del projecte en l'àmbit català.

Capítol 2

Els recursos tecnològics multimèdia en l'educació

Abans d'endinsar-nos en els recursos multimèdia, introduïm aquest capítol fent referència a la integració de la tecnologia a l'aula com a mitjà per portar a terme el procés d'ensenyament–aprenentatge i també aproximant-nos al concepte de recurs educatiu digital. En una primera part, es treballen els recursos multimèdia, tant des d'un punt de vista tècnic, com conceptual i de disseny, per millorar l'aprenentatge dels alumnes, i s'estableixi una sèrie de categories per tal d'agrupar-los i facilitar-ne l'anàlisi posterior. I en una segona part es tracta el llibre de text imprès i els nous llibres de text digitals, i se n'extreuen algunes característiques, tant pel que fa a avantatges com a inconvenients.

2.1. La incorporació de la tecnologia a l'aula

Som conscients que, des de fa uns anys, el sistema educatiu es veu obligat a incorporar la tecnologia en el dia a dia de l'aula. La societat necessita, cada cop més, ser digitalment competent, i l'escola ha d'estar preparada per afrontar els nous reptes.

Podem considerar els últims deu anys com el període educatiu amb més canvis tecnològics i amb més necessitat de formació permanent dels docents. La gran quantitat de serveis i aplicacions que han quedat disponibles, amb l'arribada d'Internet, ha significat, en molts casos, una modificació dels rols entre professors i alumnes, així com del procés d'ensenyament–aprenentatge.

Per exemple, fins no fa gaire, els recursos tecnològics es trobaven concentrats, quasi de manera exclusiva, a l'aula d'informàtica. Amb el pas dels anys, i gràcies a l'esforç fet conjuntament, tant els docents com els alumnes poden utilitzar diferents recursos tecnològics a la mateixa aula sense necessitat de desplaçar-se, la qual cosa permet l'accés a una gran quantitat d'informació.

Els darrers anys, aquesta integració tecnològica ens ve donada, en el terreny polític i institucional, per programes com el *one to one*, i pel pla Escuela 2.0, en l'àmbit espanyol, la qual cosa permet un ús real de la tecnologia a l'aula, ja que professors i alumnes disposen de PDI, d'ordinadors i de xarxa Wi-Fi per connectar-se a Internet, de manera que es potencia la mobilitat.

Els entorns virtuals d'ensenyament–aprenentatge (EVEA), coneguts com a learning management system (LMS) o virtual learning environments (VLE), són eines considerades actualment com a imprescindibles en molts sistemes educatius. Prendes Espinosa (2009) considera que, a nivell d'ensenyança universitària, la majoria d'universitats espanyoles disposen d'un entorn d'aquest tipus.

Més recentment, cal fer referència a un altre tipus d'entorn, més social i que cada cop va guanyant més adeptes, els personal learning environments" (PLE), definits com:

"el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender." (Adell & Castañera, 2010, p. 7)

Altres eines, que faciliten l'ús d'aquest entorns, són les anomenades cloud computing, és a dir, serveis i eines tecnològiques allotjades al "núvol", dins la xarxa, fàcilment utilitzables per a la majoria d'usuaris, ja que no requereixen grans coneixements tècnics.

Tant en l'informe "Horizon 2012 K-12 Edition"⁶¹ com en l'"Horizon 2012 Higher Education",⁶² del New Media Consortium (NMC), s'hi destaca l'ús educatiu de les aplicacions de mòbil (app), per complementar el treball curricular, així com l'ús de la realitat augmentada per construir coneixement mitjançant la interacció amb els objectes virtuals, i l'ús dels dispositius mòbils, com les tablets.

"Because of their portability, large display, and touchscreen, tablets are ideal devices for one-to-one learning, as well as fieldwork." (Johnson, Adams Becker, & Cummins, 2012, p. 15)

En aquesta línia, el fet de poder utilitzar dispositius mòbils en el camp educatiu està promovent cada cop més el concepte de l'aprenentatge mòbil. En un informe publicat per la UNESCO (2013),⁶³ s'hi detallen alguns avantatges i directrius a tenir en compte en un futur cada cop més pròxim, com per exemple, facilitar un aprenentatge més personalitzat i una progressió del vincle entre l'educació formal i la no formal. Som conscients de les reticències i prejudicis existents, però l'educació no es pot permetre el luxe de no incorporar les tecnologies mòbils; cal capacitar els docents, mostrant-los el gran potencial que poden aportar en la millora del procés d'ensenyament–aprenentatge.

Considerem que, un cop dins l'aula, les tecnologies ajuden a reforçar la motivació dels alumnes, sempre que es desenvolupin bones pràctiques educatives; és a dir, la incorporació i l'ús de la tecnologia, no aporten en si un major interès per part dels alumnes.

⁶¹ Informe referenciat com a Johnson, L.; Adams Becker, S. & Cummins, M. (2012). NMC H. Report: 2012 K-12 Edition.

⁶² Informe referenciat igual que l'anterior (60), amb el títol The NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition.

⁶³ Es pot consultar el document a <http://goo.gl/N33drN>.

"el valor del ordenador es que permite que los niños aprendan haciendo. La gente no aprende porque se le hable. Aprende cuando intenta hacer algo y fracasa. El aprendizaje se produce cuando intentan descubrir por qué..." (Schank, 2013, para. 5)

Les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) no són el fi, sinó el mitjà que ha d'ajudar professors i alumnes a integrar nous coneixements en el procés d'aprenentatge. Cal tenir en compte que la tecnologia per si sola no representa una innovació, i malauradament, massa sovint es repeteixen els patrons tradicionals. Segons Dwyer, Ringstaff i Sandholtz (1990), el procés d'integració de la tecnologia segueix cinc fases:

- Accés (aprenentatge bàsic de l'ús de la tecnologia).
- Adopció (tecnologia com a suport tradicional).
- Adaptació (ús de la tecnologia per a pràctiques tradicionals).
- Apropiació (ús de la tecnologia com un valor afegit, per treballar en grup en projectes).
- Invenció (noves maneres d'utilitzar i combinar la tecnologia).

En l'informe "Raising the Standards", de 2002, fet pel Department of Education, Science and Training (DEST), del Govern d'Austràlia, s'identifiquen quatre etapes⁶⁴ d'integració:

- Mínims (les TIC s'utilitzen per desenvolupar habilitats bàsiques de continguts, procediments i actituds).
- Desenvolupament (ús de les TIC per millorar els resultats d'aprenentatge dels estudiants).
- Innovador (les TIC dins del currículum, modificant la manera d'aprendre i el que aprenen els estudiants).
- Líder (les TIC modifiquen i es consoliden dins de l'estructura del mateix sistema educatiu).

Una altra manera d'estructurar aquestes etapes és la que proposa Prensky (2006), que defineix quatre fases:

- Jugar amb la idea.
- Fer el mateix de la mateixa manera (fer allò antic de la manera antiga).
- Fer allò antic de maneres noves.
- Fer coses noves de maneres noves.

Per això és molt important que el professorat rebi una formació didàctica, que aprengui a utilitzar la tecnologia des del punt de vista metodològic, i que s'eviti que es quedi només en l'ús tècnic.

Un altre canvi que cal tenir en compte dins d'aquest procés és la modificació del rol de l'alumne, que passa de passiu a actiu; és a dir, no es limita a escoltar i a reproduir, sinó que intervé en els processos. D'aquesta manera, el professor passa de ser un expositor de

⁶⁴ Aquest informe se referència en la bibliografia com a: DEST (2002). Les etapes s'han extret del punt 3.4, p. 33.

coneixements a ser un guia per a l'adquisició d'aquests coneixements (Ruiz, Mas, & Tejada, 2008; Guzmán & Vila, 2011).

Prensky (2001) identifica aquests alumnes com a nadius digitals, és a dir, nascuts en l'era d'Internet, i que necessiten desenvolupar competències relacionades amb les exigències de la societat de la informació, i els diferencia dels immigrants digitals, que vindrien a ser les generacions nascudes abans de l'arribada del boom d'Internet. Alguns autors, com Helsper i Eyon (2010), critiquen aquesta distinció i consideren altres factors, com l'interès, l'experiència i el nivell educatiu, com a elements indispensables per formar part de la idea de nadius digitals. White i Le Cornu (2011) tampoc no comparteixen la idea de Prensky, ja que està lligada a l'edat, i, en canvi, parteixen de l'ús que les persones fan de la xarxa com a punt diferenciador. Especifiquen dos tipus d'usuaris d'Internet, els residents i els visitants, però també entenen l'existència de posicions intermèdies. Els residents es caracteritzen per mantenir una part important de la seva vida en línia, és a dir, estan permanentment connectats amb les xarxes socials i utilitzen la xarxa diàriament per realitzar-hi diferents tipus d'activitats. En canvi, els visitants només utilitzen Internet per realitzar-hi accions puntuals i portar-hi a terme activitats determinades, sense haver de mantenir un lligam amb la xarxa.

Amb el que sí que estan d'acord, aquests i altres autors, és que realment la gran majoria dels estudiants d'avui en dia viuen la tecnologia com una part fonamental del seu dia a dia, i desenvolupen habilitats "multitasca" (paral·leles), que sovint són impossibles d'aconseguir pels anteriorment anomenats immigrants digitals i visitants.

2.2. El recurs educatiu digital

Ens trobem en un moment idoni pel que fa a la l'ús de diferents mitjans dins del sistema educatiu; a més a més, de les possibilitats tradicionals i analògiques, com la pissarra i el llibre de text, els diferents mitjans tecnològics ens aporten un gran ventall de possibilitats, i donen resposta a qualsevol tipus de requeriment, ja sigui més formal o informal, dins i fora de l'aula, en contextos alternatius de formació i treball aliens a les institucions educatives, i, per descomptat, oferint diferents canals de comunicació i informació.

En parlar de mitjans educatius, ens trobem amb una gran diversitat de termes per referir-nos-hi. Cabero (2001, p. 290) n'identifica els següents, fent un recull de diferents autors: "medio" (Saettler, 1991, & Zabalza, 1994), "medios auxiliares" (Gartner, 1970, & Spencer, 1991), "materiales" (Gimeno, 1991, Ogalde, & Bardavid, 1991), "medio audiovisual" (Mallas Casas, 1977 & 1979), "recursos didácticos" (Mattos, 1973), entre d'altres. Fins i tot en referir-nos als recursos educatius, constatem un ús similar el de recurs didàctic.

La Unitat Tècnica d'Amortització Europea (UTAE), de la Universitat Jaume I, defineix el recurs didàctic com:

"todo aquel medio material (proyector, libro, texto, vídeo...) o conceptual (ejemplo, simulación...) que se utiliza como apoyatura en la enseñanza, normalmente presencial, con la finalidad de facilitar o estimular el aprendizaje." (UTAE, n.d., n.d.)⁶⁵

Altres autors, com Aparici i García (1988), els entenen com qualsevol material didàctic dissenyat amb la intenció de facilitar tant a l'alumne com al docent, el procés d'ensenyament-aprenentatge, dins d'un context educatiu. Seguint en aquesta línia, Grisólia (n.d.) ens parla dels recursos didàctics com tots els mitjans utilitzats pels docents, independentment de la seva funció, dins del procés educatiu. Marquès, al seu torn, els defineix com:

"cualquier material que, en un contexto educativo determinado, sea utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades formativas. Los recursos educativos que se pueden utilizar en una situación de enseñanza y aprendizaje pueden ser o no medios didácticos. Un vídeo para aprender qué son los volcanes y su dinámica será un material didáctico (pretende enseñar), en cambio un vídeo con un reportaje del National Geographic sobre los volcanes del mundo a pesar de que pueda utilizarse como recurso educativo, no es en sí mismo un material didáctico (sólo pretende informar)." (Marquès, 2001, para. 3)

Partint, doncs, d'aquestes definicions, podem considerar, des de la nostra perspectiva, el recurs educatiu com qualsevol mitjà que s'utilitza per a l'ensenyament-aprenentatge.

Amb la integració de les TIC dins del context educatiu, s'afegeix el terme digital al concepte anterior, i es passa a parlar dels recursos educatius digitals. Zapata (2012) els entén com:

"materiales compuestos por medios digitales y producidos con el fin de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje [...] A diferencia de los medios que tienen un soporte tangible como los libros, los documentos impresos, el cine y la TV, los medios digitales constituyen nuevas"

⁶⁵ Actualment aquest espai es troba desactivat.

formas de representación multimedial (enriquecida con imagen, sonido y video digital), para cuya lectura se requiere de un computador, un dispositivo móvil y conexión a Internet." (Zapata, 2012, para. 4)

García Valcárcel i González (n.d.) especifiquen que les característiques bàsiques d'aquest tipus de recursos són la integració de diferents codis com text, sons o imatges, entre d'altres, i els relacionen amb el concepte de materials multimèdia. També consideren la navegació com un element clau per garantir a l'usuari una llibertat de moviments, així com també la interactivitat, sempre que comporti modificacions de la situació i no vinguin donades com un automatisme fix. I finalment ha de ser un material fàcilment adaptable, que permeti a l'usuari personalitzar-lo, i adaptatiu, és a dir, que el mateix material s'adeqüi als diferents tipus d'usuaris.

Amb la incorporació i el desenvolupament del *software* de codi obert, s'ha potenciat l'ús dels recursos educatius oberts (REO) – *recursos educativos abiertos* (REA), en castellà, i *open educational resources* (OER), en anglès. Internet facilita el fet de compartir i aprofitar aquest tipus de recursos, utilitzant-los i adaptant-los per a les necessitats de l'aula.

En l'informe de 2007 *Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open Educational Resources*⁶⁶, de l'Organització de Cooperació i Desenvolupament Econòmic (OCDE), es fa referència a Wiley com el primer autor que, l'any 1998, parla de "continguts oberts", i que popularitza el moviment a favor del programari de codi obert i crea la primera llicència oberta per a continguts. Wiley es basa amb el concepte "objecte d'aprenentatge", utilitzat per Wayne Hodgins l'any 1994, que ràpidament es popularitza entre els professionals de l'educació.

No és fins a l'any 2002, en el *Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries*⁶⁷, organitzat per la UNESCO, que es parla per primera vegada del concepte REO.

Una de les primeres definicions més popularitzades és la de Wiley (2006), que defineix aquests recursos com:

"...technology-enabled, open provision of educational resources for consultation, use and adaptation by a community of users for non-commercial purposes. They are typically made freely available over the Web or the Internet. Their principal use is by teachers and educational institutions support course development, but they can also be used directly by students. Open Educational Resources include learning objects such as lecture material, references and readings, simulations, experiments and demonstrations, as well as syllabi, curricula and teachers' guides." (Wiley, 2006; en Butcher, 2011, p. 23)

Actualment, però, una de les definicions més utilitzades universalment, és la que identifica els REO com a:

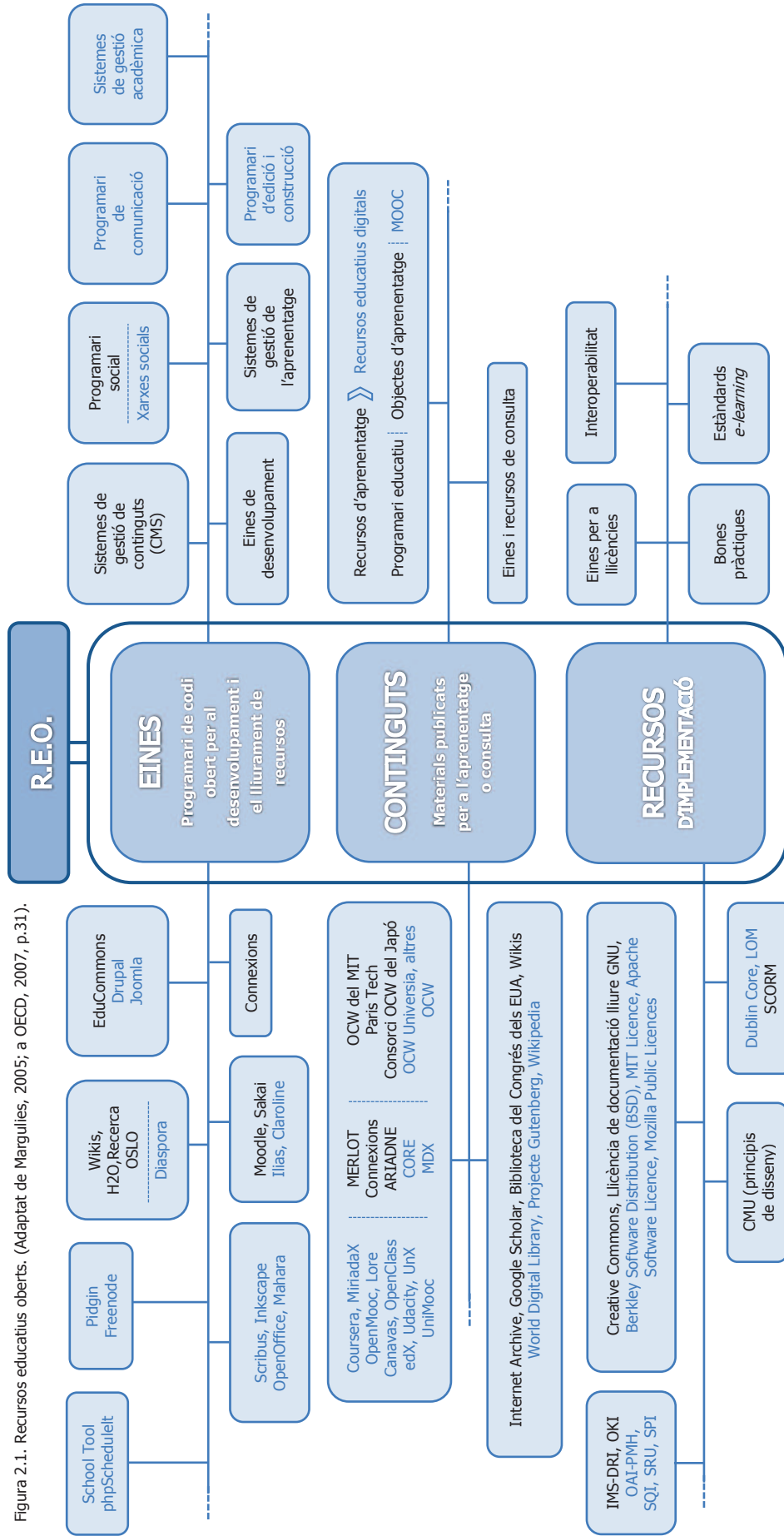
"materials digitalitzats oferts d'una manera lliure i oberta perquè els educadors, estudiants i autodidactes els utilitzin i reutilitzin en ensenyament, aprenentatge i recerca." (OECD, 2007, p. 30)

⁶⁶ Informe referenciat amb la versió catalana OECD. (2007, Novembre). Coneixements de franc.

⁶⁷ Document referenciat com a UNESCO (2002, Juliol). Final report.

El Centre for Educational Research and Innovation (CERI), de l'OCDE, considera diferents tipologies de REO, dins les quals n'especifica les matèries i els continguts oberts disponibles per a tots els usuaris, les eines de *software* lliure, els diferents tipus de materials oberts utilitzats en l'*e-learning*, els repositoris d'objectes d'aprenentatge i els cursos lliures i oberts de formació (OECD-CERI, n.d). Partint d'aquestes línies més generals, fem referència a l'esquema fet per Margulies (2005), recollit en l'informe de l'OCDE (2007, p. 31), que aprofundeix i detalla els REO, i els diferencia en eines, continguts i recursos d'implementació. A continuació presentem una actualització de l'esquema de Margulies (figura 2.1), utilitzant un disseny simètric, per tal de diferenciar els conceptes genèrics dels exemples de productes concrets, sense distingir-los, però, ni classificar-los segons l'entorn de treball, i entenent que alguns podrien formar part de diferents espais.

Figura 2.1. Recursos educatius oberts. (Adaptat de Margulies, 2005; a OECD, 2007, p.31).



Dins de la categoria "Eines", hi proposem altres tipus d'apartats, com "Programari de comunicació", "Programari d'edició i construcció" o "Sistemes de gestió acadèmica" i n'ampliem el de "Programari social" amb "Xarxes socials".

Pel que fa a la categoria "Continguts", l'autor diferencia entre recursos d'aprenentatge i materials de consulta. Ampliem aquest primer apartat amb altres exemples, començant amb els "OpenCourseWare" (OCW), actualment popularitzats arreu del món i sorgits de la iniciativa creada pel Massachusetts Institute of Technology (MIT) en publicar, l'any 2001, de manera lliure i gratuïta, els continguts dels seus cursos oficials. En aquest espai també ens parla dels objectes d'aprenentatge (OA), coneguts com a learning objects, considerats, avui en dia, essencials dins del procés d'ensenyament-aprenentatge en l'àmbit de l'*e-learning*. L'Allier (1998) considera que han d'estar formats per objectius (criteris del que es pretén amb l'OA), activitats de treball i elements d'avaluació, per comprovar-ne el grau d'aprenentatge. En l'espai web del Directory of Open Access Repositories (OpenDOAR)⁶⁸ es recullen diferents repositoris d'OA de diferents països.

En aquest espai de recursos d'aprenentatge, creiem necessari parlar dels massive open online courses (MOOC). Segons Siemens (2012), Dave Cormier i Bryan Alexander són els primers en utilitzar el terme *MOOC*, l'any 2008, i el *NY Times* (Pappano, 2012) considera l'any 2012 com el de màxima repercussió en l'àmbit mundial, ja que esdevé una alternativa de formació sustentada per moltes universitats.

Luján S. (2012) considera que la base la podríem trobar en dues iniciatives dutes a terme l'any 2000, —Fathom i AllLearn—, que serien l'origen de les plataformes d'avui en dia. Malgrat aquest fet, es considera el 2007 com l'any en què David Wiley porta a terme el primer MOOC. Actualment existeixen diferents espais en els quals es pot allotjar aquest tipus de cursos. En l'esquema anterior hi recollim plataformes pròpies d'universitats o institucions, com per exemple edX, de Harvard i del MIT, i d'altres com Coursera o Udacity, que ofereixen els cursos de diferents universitats. Veient-ne l'èxit, també han sorgit altres iniciatives de catalogació i cerca com mooc.es, una pàgina en la qual es pot filtrar els cursos per categoria, a més d'inici i idioma.

En aquesta mateixa pàgina també es considera el curs Crypt4you (març de 2012) com el primer MOOC de l'Estat espanyol, però altres informacions de l'espai UniMooc, consideren el seu curs UNIMOOC Aemprende com el primer (octubre de 2012).

Les característiques bàsiques dels MOOC, les podem extreure del mateix mot. D'entrada, han de ser cursos oberts i gratuïts per a qualsevol tipus d'usuari, ja tingui experiència o no, sense límit de matrícula, encara que en alguns casos, en cas de voler un certificat, s'hagi de pagar un cànon. Una altra característica és que s'han de poder seguir totalment en línia, independentment de la seva localització i horaris, mitjançant l'ús de materials digitals

⁶⁸ Per consultar més informació d'aquest directori <http://goo.gl/rvr161>.

interactius, fòrums o vídeos, entre d'altres. A més, aprofiten l'aportació dels usuaris en el desenvolupament de les tasques per a l'elaboració de projectes comuns; d'aquesta manera, obtenen un grau de participació i interacció molt elevat.

Malgrat aquesta descripció, no tots els cursos funcionen i tenen les mateixes característiques.

Roscorla (2012) especifica l'existència de dos tipus de MOOC:

- xMOOC, representatius dels espais Coursera, MIT, edX i Udacity, entre d'altres. Utilitzen un espai i unes eines més centralitzades. La relació entre l'alumnat i els docents segueix un model més tradicional, amb uns continguts estructurats.
- cMOOC (*connectivist* MOOC), representatius dels espais DS106⁶⁹ i ChanceMooc,⁷⁰ entre altres. Són més socials i estan encarats a utilitzar l'experiència, les decisions i el propi aprenentatge dels mateixos participants. Utilitzen eines descentralitzades.

Cal dir, però, que l'increment de MOOC en els diferents espais d'allotjament fa que actualment se'n puguin trobar de característiques molt diverses.

Pel que fa al segon apartat, de "Materials de consulta", Margulies especifica diferents espais d'informació, motors de cerca o biblioteques, entre d'altres.

I finalment, en la categoria "Recursos d'implementació", es fa referència a les eines per a llicències, bones pràctiques i interoperabilitat. En la primera, n'ampliem els exemples, i, respecte a l'última, creiem oportú diferenciar els exemples de protocols d'interoperabilitat internacionals per a sistemes de recollida d'aprenentatge dels principals estàndards d'*e-learning*.

⁶⁹ Més informació en l'espai web <http://goo.gl/s9kevd>.

⁷⁰ Més informació en l'espai web <http://goo.gl/VJncE2>.

2.3. Els recursos multimèdia

El terme *multimèdia* prové del llatí *MULTUM* ('molt, idea de multiplicitat') i *MEDIUM* ('mitjans, agents'). Partint del camp de les telecomunicacions i de la informàtica, l'Enciclopèdia Catalana els defineix de la següent manera:

"Dit de les aplicacions o dels sistemes informàtics que combinen text, gràfics, so i vídeo, i que permeten un cert grau d'interacció amb l'usuari. Les aplicacions més habituals són per a activitats educatives (cursos d'idiomes, enciclopèdies, etc) o lúdiques (jocs, guies de viatges, etc), però la introducció gradual de noves prestacions (correu electrònic, xarxes informàtiques, etc) va estenent-ne l'àmbit." (Enciclopèdia Catalana, n.d.)

Abans però, cal fer referència als termes *hipertext* i *hipermèdia*, per poder entendre millor el concepte de multimèdia. *Hipertext* bàsicament significa una manera d'organitzar i emmagatzemar la informació textual de manera no seqüencial, no lineal, la qual cosa permet una major interactivitat i dinamisme per part de l'usuari. *Hipermèdia* és com una ampliació de l'hipertext, ja que inclou gràfics, àudio i vídeo, i manté una interconnexió d'informacions (Gisbert, Salinas, Chan, & Guàrdia, 2004; Tolhurst, 1995).

Per tal de contextualitzar millor el terme *multimèdia*, recollim algunes definicions de diferents autors, que, a més a més, ens permetran identificar aquells elements bàsics que es consideren com una part dels multimèdia. Som conscients que aquestes només són una mostra d'entre moltes altres.

Little (1991), defugint els elements tècnics, descriu el terme *multimèdia* com:

"a new application-oriented Technology that is based on the multisensory nature of humans and evolving ability of computers to convey diverse types of information." (Little, 1991, p. 65)

En canvi, Gayesky (1992) considera els multimèdia com:

"una clase de sistemas interactivos de comunicación conducidos por un ordenador que crea, almacena, transmite y recupera redes de información textual, gráfica visual y auditiva." (Gayesky, 1992; en Salinas, 1996, para. 5)

D'altra banda, la visió de Bartolomé (1994) se centra en els elements de presentació d'informació, i defineix el sistema multimèdia com aquell que és:

"capaz de presentar información textual, sonora y audiovisual de modo coordinado: gráficos, fotos, secuencias animadas de vídeo, gráficos animados, sonidos y voces, textos..." (Bartolomé, 1994, para. 10)

Salinas (1996), en la ponència de l'Encuentro de Computación Educativa, defineix el terme *multimèdia* partint de l'ordinador, però incorporant-hi dos nous elements, els programes i els sistemes d'allotjament d'informació:

"multimedia se refiere normalmente a vídeo fijo o en movimiento, texto, gráficos, audio y animación controladas por un ordenador. Pero esta integración no es sencilla. Es la combinación

de hardware, software y tecnologías de almacenamiento incorporadas para proporcionar un entorno multisensorial de información." (Salinas, 1996, para. 6)

Brooks (1997) ens parla de mitjans i hi incorpora la il·luminació com un element nou dins la seva definició:

"combined use of several media, such as movies, slides, music, and lighting, especially for the purpose of education or entertainment." (Brooks, 1997, p. 17)

Alonso i Gallego (1999), a Cubo, González i Lucero (2003), contempen el sentit de la multiplicitat mediàtica des de diferents òptiques:

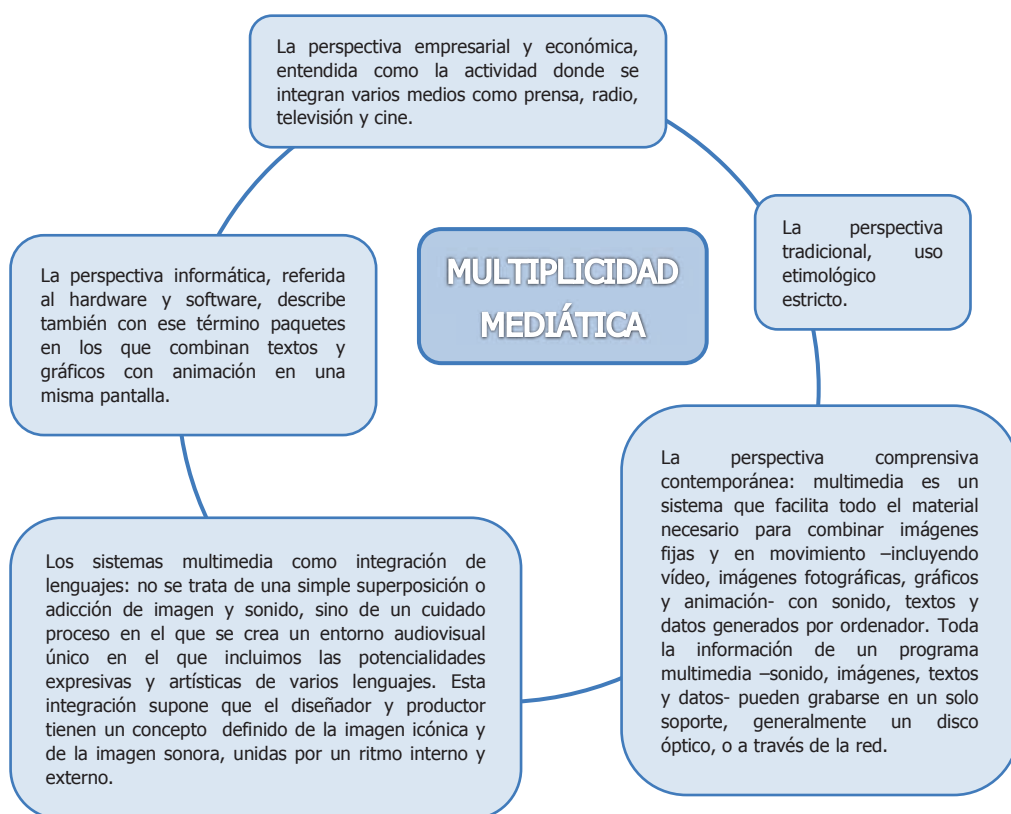


Figura 2.2. Diferents òptiques de la multiplicitat mediàtica. (Extret d'Alonso & Gallego, 1999; a Cubo, González, & Lucero, 2003, p. 314.)

Greenlaw i Hepp (1999) consideren els multimèdia com la presentació d'informació que afegeix algun tipus d'element al text pla, és a dir:

"information in the form of graphics, audio, video, or movies. A multimedia document contains a media element other than plain text." (Greenlaw & Hepp, 1999, p. 44)

Marquès (1999a) defineix els recursos educatius multimèdia com a materials que incorporen elements textuais i audiovisuals:

"materiales que integran diversos elementos textuales (secuenciales e hipertextuales) y audiovisuales (gráficos, sonidos, vídeos, animaciones...) y que pueden resultar útiles en los contextos educativos." (Marquès, 1999a, para. 1)

Hofstettler (2000) entén els multimèdia com la combinació de diferents elements reproduïts per l'ordinador:

"the use of a computer to present and combine text, graphics, audio, and video with links and tools that let the user navigate, interact, create, and communicate." (Hofstettler, 2000; a Lauer, 2009, p. 228)

Igual que l'autor anterior, Maddux, Johnson i Willis (2001) segueixen considerant l'ordinador com el dispositiu necessari per reproduir els multimèdia, els quals entenen com els elements alternatius que s'han de sumar al "text pla". Aquests autors introdueixen el 3D com a possible novetat dins dels elements multimèdia:

"text along with at least one of the following: audio or sophisticated sound, music, video, photographs, 3-D graphics, animation, or high-resolution graphics." (Maddux, Johnson, & Willis, 2001, p. 253)

Cubo et al. (2003) proposen una definició integradora dels multimèdia, partint de la vessant informàtica:

"un modo de idear, diseñar y fabricar programas informáticos orientado a guardar, organizar y estructurar de un modo flexible e interconectado información de muy diversa naturaleza - imágenes, textos, sonidos, música, animaciones, vídeo, etc.-, y cuyo objetivo será precisamente publicar dicha información para que el usuario la asimile y construya significativamente su conocimiento, mediante la interacción que se propicia y posiblemente las capacidades telemáticas de la Internet." (Cubo et al., 2003, p. 315)

Des del punt de vista dels usuaris, Reddi i Mishra (2003) consideren que l'ús dels recursos multimèdia ha de produir algun tipus de benefici final en l'usuari:

"an integration of multiple media elements (audio, video, graphics, text, animation etc.) into one synergetic and symbiotic whole that results in more benefits for the end user than any one of the media element can provide individually." (Reddi & Mishra, 2003, p. 4)

Gisbert et al. (2004) se centren en el mitjà de reproducció, i defineixen els multimèdia com:

"una clase de sistemas de comunicación interactiva controlada por ordenador que crea, almacena, transmite y recupera redes de información textual, gráfica y auditiva." (Gisbert et al., 2004, p. 12)

Bilasco, Gensel i Villanova-Oliver (2005) parlen dels multimèdia com els suports d'informació del disseny web:

"Multimedia supports (image, audio, video) are more and more combined together with textual data and constitute now the informational content of most of Web-based Information." (Bilasco, Gensel, & Villanova-Oliver, 2005, p. 361)

García-Valcárcel (2009), els defineix en el terreny de reproducció, com:

"un sistema multimedia es un dispositivo o conjunto de dispositivos que permiten reproducir simultáneamente textos, dibujos y diagramas, fotografías, sonidos y secuencias audiovisuales. Generalmente se asocian los sistemas multimedia a un cierto grado de interactividad." (García-Valcárcel, 2009, para. 43)

Deixant de banda els elements tècnics, Mayer (2009) especifica la instrucció multimèdia:

"as the presentation of material using both words and pictures, with the intention of promoting learning. By words, I mean that the material is presented in verbal form – using printed or spoken text, for example. By pictures, I mean that the material is presented in pictorial form, including using static graphics such as illustrations, graphs, photos, or maps, or dynamic graphics such as animations or video." (Mayer, 2009, p. 5)

I, seguint en aquesta línia, Fidalgo (2009) es refereix als sistemes multimèdia com aquells que utilitzen, de manera combinada, múltiples modalitats sensorials, per tal d'aconseguir un objectiu concret:

"el concepto de multimedia se basa en la utilización de distintos tipos de información (cada tipo de información se podría denominar canal de información) conjuntados para alcanzar un mismo objetivo." (Fidalgo, 2009, p. 4)

Per finalitzar, recollim la definició de *multimèdia* de Maredj i Tonkin (2011), en la qual tenen en compte les relacions temporals, espacials i d'hipermèdia:

"A multimedia document is a set of different types of media objects (image, text, audio and video) with temporal, spatial and hypermedia relations defining their synchronization and their spatial placement." (Maredj & Tonkin, 2011, p. 2)

Creiem que l'educació s'ha vist beneficiada per l'ús dels multimèdia, si tenim en compte el fet d'utilitzar diferents canals d'informació per tal de millorar el procés d'ensenyament-aprenentatge. Aquest fet també comporta que els usuaris puguin incrementar la seva formació respecte als diferents elements utilitzats, amb la fi que s'aconsegueixin uns millors resultats acadèmics.

Per tal d'oferir-ne una visió global, classifiquem en la taula (2.1) les definicions anteriors en diferents categories:

Autors	Elements tècnics	Interacció Comunicació	Suport informatiu	Línia Pedagògica
Little (1991)			X	
Gayeski (1992)	X	X	X	
Bartolomé (1994)	X		X	
Salinas (1996)	X		X	
Brooks (1997)	X		X	X
Alonso i Gallego (1999)	X	X	X	X
Greenlaw i Hepp (1999)	X		X	
Marquès (1999a)	X		X	X
Hofstettler (2000)	X	X	X	
Maddux, Johnson i Willis (2001)	X		X	
Cubo, González i Lucero (2003)	X	X	X	X
Reddi i Mishra (2003)	X	X	X	
Gisbert, Salinas, Chan i Guàrdia (2004)	X	X	X	
Bilasco, Gensel i Villanova-Oliver (2005)	X	X	X	
García-Valcárcel (2009)	X	X	X	
Mayer (2009)	X	X	X	X
Fidalgo (2009)		X	X	
Maredj i Tonkin (2011)	X	X	X	

Taula 2.1. Classificació de les definicions del concepte "multimèdia" en diferents categories. (Elab. pròpia).

La gran majoria de definicions consultades defineixen els sistemes i els recursos multimèdia, així com el mateix terme, partint de les característiques tècniques i dels mitjans de reproducció i emmagatzematge d'informació, amb el rerefons de proporcionar un control i interactivitats als usuaris. D'altres s'allunyen de la perspectiva tècnica i es refereixen als multimèdia partint de les característiques dels usuaris i de la finalitat que es vol aconseguir en ells.

2.4. Tipologies de recursos multimèdia

Continuant amb els multimèdia, aquests apartat està centrat a recollir les diferents tipologies de recursos multimèdia que es poden utilitzar avui en dia en els materials digitals educatius. Cal dir, però, que no considerarem ni els dispositius de reproducció multimèdia (suports físics), ni tampoc ens centrarem a explicar la finalitat educativa que poden tenir; tan sols ens limitarem a fer-ne una breu descripció.

Pel que fa als primers, al *hardware*, podem parlar dels televisors, dels projectors i de les pissarres interactives digitals (PDI); dels diferents tipus de magnetoscòpis, tant de cintes com de DVD i Blu-ray; dels reproductors de cintes de casset i CD, així com dels reproductors MP3 (MP4 i d'altres); dels ordinadors, ja siguin de taula o de mides més reduïdes, com els portàtils, *laptops*, *netbooks* i les cada cop més presents tauletes digitals (*tablets*) i telèfons intel·ligents; entre d'altres.

Pel que fa a la finalitat educativa, fem referència breument a la taxonomia de materials i recursos educatius que estableix Vivancos (2007): informatius, instruccionals, avaluatius, instrumentals, experiencials, conversacionals i col·laboratius. I, d'altra banda, també mencionem les funcions que, segons Marquès (1999b) —revisades el 2010—, poden realitzar els materials multimèdia: informativa, instructiva–entrenadora, motivadora, avaluadora, exploradora–experimentadora, expressiva–comunicativa, metalingüística, lúdica, proveïdora de recursos–processadora de dades, innovadora, d'orientació escolar i professional, i finalment, d'organització i gestió de centres. Altres autors, com García-Valcárcel (2009), no se centren en els materials multimèdia, sinó que proposen funcions generals del *software* educatiu, i estableixen les següents categories: informativa, instructiva, motivadora, avaluadora, investigadora, expressiva, metalingüística, lúdica, innovadora i creativa.

Reprement l'eix principal d'aquest apartat, i deixant tant els aspectes referents a la finalitat i funcions educatives com els instruments de reproducció, ens centrem a recollir (taula 2.2) les diferents tipologies multimèdia que s'han utilitzat en l'elaboració dels materials. Per fer-ho partim de treballs, articles i investigacions que fan referència a aquests elements, publicats per diferents autors, com Heba (1997); Molnár i Quang Huy (1998); Papandreu i Adamopoulos (1998); Large, Beheshti, Breuleux, i Renaud (1999); Lowe (1999); Narayanan i Hegarty (2000); Salaverria (2001); Mayer i Moreno (2002); Asinsten (2003); Lewalter (2003); Mayer (2003); Moore, Burton, i Myers (2004); Sorden (2005); Huk (2006); Muller, Eklund, i Sharma (2006); Brescó (2008); Coughlan i Morar (2008); Mann (2008); Melero (2008); Díaz Noci (2009); Korakakis, Pavlatou, Palyvos, i Spyrellis (2009); Guallar, Rovira, i Ruiz (2010); Zaidel i XiaoHui (2010); Asthana (2011); Bingxu (2011); Korakakis, Boudouvis, Palyvos, i Pavlatou (2011); Patterson (2011); Aloraini (2012); Kien Tsong, Seong Chong, i Samsudin (2012); i Stanisavljevic, Nikolic, Tartalja, i Milutinovic (2013).

Autor/s	Any	Títol	Elements multimèdia	Observacions
Heba, G.	1997	HyperRhetoric: Multimedia, Literacy, and the Future of Composition.	Hypermedia, hypertext, link, print, text, images, photography, graphics, audio recording, sounds, soundtrack, video, animation, film, simulating.	Es fa referència a les necessitats dels estudiants d'aprendre a llegir i escriure multimèdia en edats primerenques. Importància de l'alfabització multimèdia. Exposa noves maneres de pensar i produir informació per poder entendre i ensenyar el procés de composició multimèdia Anàlisi dels nous processos de composició multimèdia i de les seves característiques retòriques.
Molina, I. Quang Huy, P.	1998	Multimedia using simulation models.	Written/oral text, sound, voice, music, motion video, movie, animation, pictures, images, diagrams, graphics, simulation, interactivity.	Exposa la necessitat d'utilitzar <i>software</i> multimèdia per poder realitzar simulacions de continguts d'una matèria. Possibilitat de millorar l'educació a distància facilitant una millor interacció i control per part de l'estudiant. L'ús de les simulacions complementen els programes educatius.
Papandreou, C. A. Adamopoulos, D. X.	1998	Modelling a multimedia communication system for education and training.	Text, graphics, video, audio.	Importància de la influència dels serveis de comunicació multimèdia en l'educació i la formació. Els multimèdia afavoreixen un aprenentatge més actiu, flexible i econòmic.
Large, A. Beheshti, J. Breuleux, A. Renaud, A.	1999	Multimedia and comprehension: A cognitive study.	Text, illustrations, still images, animation, pictures, video, printed illustration, moving images, sound, voice, music.	Els autors afirmen que l'impacte dels multimèdia en l'aprenentatge és positiu, però especifiquen que cal tenir en compte altres factors, com una correcta integració en el contingut, una bona presentació, que el recurs estigui adequat a l'audiència o elements de disseny, entre d'altres. També conclouen que ligar directament els multimèdia amb una millora educativa és simplista i no pot generalitzar-se.
Lowe, R. K.	1999	Extracting information from an animation during complex visual learning.	Animation, dynamic information, static and dynamic graphics.	En aquest estudi es valora l'aportació de les animacions en l'aprenentatge. Se'n valoren les característiques positives, però també les negatives, en l'aprenentatge dels alumnes. Es conclou que calen més investigacions per conèixer realment les potencialitats de les representacions estàtiques davant de les dinàmiques.
Narayanan, N. H. Hegarty, M.	2000	Communicating dynamic behaviors: Are interactive multimedia presentations better than static mixed-mode presentations?	Static text, animated text, static diagrams, pictures, photographs, video, graphics, geometric shapes, icons, hyperlinks, animations, interactive.	En aquest article es presenta un model cognitiu de comprensió de les representacions fixes i mixtes. Els autors conclouen que les animacions tenen un impacte en la motivació dels alumnes, però que també comporten elements de distracció. En canvi, les estàtiques afavoreixen els processos de comprensió.
Salaverria, R.	2001	Aproximación al concepto de multimedia desde los planos comunicativos e instrumental.	Datos, texto, imagen estática y móvil, ilustraciones, fotografías, sonido, audiovisuales, video, hipertexto.	Explica les concepcions comunicativa i instrumental del terme <i>multimèdia</i> . Creu que actualment impera més la concepció instrumental i creu necessària una nova retòrica multimèdia en els mitjans de comunicació. Menciona la possible reproducció de sensacions espacials tridimensionals i la reproducció d'aromes remotament, via missatges enviats per correu electrònic.
Mayer, R. Moreno, R.	2002	Animation as an aid to multimedia learning.	Text, narration, photos, illustrations, static materials, dynamic materials, video, animation, simulation, motion and static picture.	En l'article s'analiza el paper de les animacions en l'aprenentatge multimèdia. Es parla de la teoria cognitiva de l'aprenentatge multimèdia, i se n'especifica set principis. Els autors conclouen destacant la importància i el potencial de les animacions en l'aprenentatge, sempre que se segueixin uns mínims alhora de dissenyar-les. També avisen que les animacions no són una panacea màgica per millorar la comprensió.

Autor/s	Any	Títol	Elements multimèdia	Observacions
Asinsten, J. C.	2003	El sonido. Edición de sonido en computadora, para proyectos en Clic, multimedia y otras actividades educativas. Teoría y práctica.	Palabra (locución en off, diálogo, letras de canciones), música, efectos sonoros y ambientales, silencio.	Estudi sobre la importància del so en el disseny multimèdia. L'autor analitza el llenguatge sonor i n'especifica les propietats. A més a més, especifica diferents components sonors que s'han de tenir en compte en el llenguatge multimèdia.
Lewalter, D.	2003	Cognitive strategies for learning from static and dynamic visuals.	Static images, dynamic images, text, pictures, animated graphics, illustrations, animations.	Estudi experimental per observar els efectes de les imatges fixes i dinàmiques en els resultats d'aprenentatge i l'ús d'estratègies d'aprenentatge a l'hora de treballar-hi. Els resultats confirmen la funció de suport que realitzen les imatges en els continguts i conclouen que les imatges dinàmiques no tenen un impacte més positiu que les imatges estàtiques.
Mayer, R.	2003	The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media	Words, printed text, pictures, illustrations, animation, static graphics, maps, photos, video, sounds, narration.	L'autor considera que els estudiants aprenen més amb l'ús de recursos multimèdia ben dissenyats que no pas amb els mètodes tradicionals. L'ús de paraules i imatges promou l'aprenentatge significatiu, sempre que estiguin ben enllaçades amb el contingut. L'autor es basa, per portar-ho a terme, en la teoria cognitiva de l'aprenentatge multimèdia.
Moore, D. M. Burton, J. K. Myers, R. J.	2004	Multiple-channel communication: The theoretical and research foundations of multimedia.	Hypermedia, hypertext, interactive video, voice, text, graphics, images, sound, pictures, audio, animation, narration.	En aquest capítol, s'hi tracten els efectes de l'ensenyament multimèdia en l'aprenentatge dels alumnes. L'ensenyament mitjançant diferents canals fa arribar a l'estudiant més informació i també més distraccions. L'ús dels multimèdia no comporta una millora dels aprenentatges; cal que aquests estiguin ben dissenyats.
Sorden, S. D.	2005	A cognitive approach to instructional design for multimedia learning.	Words, pictures, text, narration, images, animation, video.	En aquest treball es planteja el fet de com es poden evitar pràctiques improductives i millorar les estratègies cognitives amb els multimèdia. També s'analitza com es pot maximitzar l'aprenentatge a través d'aquests recursos. Conclou que el cervell pot processar una quantitat limitada d'informació, i que els multimèdia no han de sobrecarregar aquesta memòria de treball. Per això és important seguir unes pautes a l'hora de dissenyar-los.
Huk, T.	2006	Who benefits from learning with 3D models? The case of spatial ability.	3D, 3D animations, static pictures, hypermedia.	L'estudi tracta de l'impacte dels models 3D en l'aprenentatge de coneixements de biologia cel·lular. Un dels aspectes a tenir en compte a l'hora d'utilitzar aquests models és la capacitat i habilitat espacial que tinguin els estudiants. Malgrat els avantatges que presenten els 3D, els alumnes amb baixes habilitats espacials presenten més problemes.
Muller, D. A. Eklund, J. Sharma M. D.	2006	The future of multimedia learning: Essential issues for research.	Text, graphics, dynamic simulations, radio, television, video, interactive video, computer, Internet, 3D systems, animations, narrations.	Ens parla de la tecnologia per millorar l'ensenyament i la investigació. Els autors consideren que cal tenir en compte el disseny i la implementació de les eines tecnològiques per aprofundir en els processos cognitius. També fan referència a investigacions anteriors que s'han basat en estudiants receptors passius i no n'han tingut en compte el procés actiu.
Brescó, E.	2008	El uso de la imagen en entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje.	Imatge fotogràfica, imatge dibuixada, composició gràfica (fotogràfica, pictòrica, mixta), imatge tècnica professional, animació (senzilla, complexa, dibuixos animats), vídeo, cine, tv.	Investigació corresponent a l'obtenció del diploma d'estudis avançats. S'analitza l'ús de les funcions de la imatge fixa i de la imatge en moviment en els materials digitals utilitzats dins del Campus Virtual de la Universitat de Lleida. També es cataloguen les diferents tipologies d'imatges, tant fixes com en moviment.

Autor/s	Any	Títol	Elements multimèdia	Observacions
Coughlan, J. Morar, S. S.	2008	Development of a Tool for Evaluating Multimedia for Surgical Education.	Text, graphics, animation, pictures, sound, audio, speech, video.	En aquest estudi es compara l'ensenyança presencial d'una sèrie de continguts quirúrgics amb l'ús d'un CD-ROM multimèdia. Per portar-ho a terme es dissenya un instrument que no se sotmet a validació. Els resultats obtinguts a favor de l'ús dels multimèdia són positius a nivell general, malgrat que es consideren insuficients en determinats continguts de nivell tècnic elevat. Cal dir que el disseny dels materials i de la interfície hi té un paper fonamental.
Mann, B. L.	2008	The evolution of multimedia sound.	Words, text, graphic, pictures, images, audiovisual, animation, speech, sound, audio, effects, music, voice.	El so com a element d'aprenentatge. Es presenten cinc funcions i tres estructures dels sons multimèdia que poden ajudar els alumnes a centrar l'atenció i millorar el seu rendiment i aprenentatge.
Melero, A.	2008	Ús educatiu dels recursos sonors inclosos en la formació a través de la xarxa.	Música, banda sonora, efectes sonors provocats per l'usuari, efectes sonors no provocats per l'usuari, narració d'un text escrit, narració sense text, silenci.	Investigació corresponent a l'obtenció del diploma d'estudis avançats. Es realitza una classificació dels elements sonors i s'analiza l'ús que se'n fa, així com la presència en els continguts digitalitzats, utilitzats en el Campus Virtual de la Universitat de Lleida.
Díaz Noci, J.	2009	Multimedia y modalidades de lectura: una aproximación al estado de la cuestión.	Hipertexto, interactividad, textual, escritos, icónica, sonora, gráficos, audiovisuales, datos.	Estudi dels multimèdia des del punt de vista del receptor i no només del productor. Com participa en els multimèdia i els llegeix el receptor. El receptor ha de controlar la interactivitat dels multimèdia.
Korakakis, G. Pavliatou, E. A. Palyvos, J. A. Spyrellis, N.	2009	3D visualization types in multimedia applications for science learning: A case study for 8th grade students in Greece.	3D illustration, 3D animation, interactive, narration, text, word, pictures, animations, static graphics.	En aquesta investigació es combinen els entorns 3D amb la narració i el text per tal de veure si contribueix a la millora del procés d'aprenentatge dels alumnes. Els resultats mostren que el treball amb aquests tipus de materials més atractius augmenta l'interès dels estudiants. I també permet el control del temps per part de l'estudiant. Es recomana l'ús del 3D per als estudis de ciències.
Guallar, J. Rovira, C. Ruiz, S.	2010	Multimedialidad en la prensa digital. Elementos multimedia y sistemas de recuperación en los principales diarios digitales españoles.	Texto, fotografía, imagen fija y animada, vídeo, gráficos, infografía, hipertexto, audio, sonido.	Es presenten els resultats pel que fa a la presència d'elements multimèdia en diaris digitals espanyols. S'observen desigualtats en l'ús dels elements i en la seva qualitat en els diferents mitjans. La fotografia és l'element més utilitzat, seguit dels vídeos.
Zaidel, M. XiaoHui, L.	2010	Effectiveness of multimedia elements in computer supported instruction: Analysis of personalization effects, students' performances and costs.	Text-images, sound-text, interactive, hypertext, video, text-	S'analiza el potencial de l'ensenyança multimèdia en l'àmbit universitari. Es valora el cost del disseny dels materials i la seva repercussió en el procés d'ensenyament-aprenentatge. Una de les conclusions a les quals s'arriba és que l'ús dels materials multimèdia inclosos en una estructura planificada i lligats a la metodologia augmenta els resultats acadèmics dels alumnes; però, en canvi, no mostra millores si es dona fora d'aquesta metodologia. També especifica que les presentacions en vídeo no són rendibles davant altres tipus de presentacions multimèdia.
Asthana, A.	2011	Multimedia in education. Introduction, the elements of, educational requirements, classroom architecture and resources, concerns.	Text, sound, video, animation, graphics, still images.	Cita els cinc elements multimèdia bàsics d'un entorn d'aprenentatge. Considera que la formació del professorat en les tecnologies multimèdia és necessària per tal d'aconseguir l'èxit educatiu. Menciona la idea que en els darrers anys s'estan utilitzant els alumnes com a conilletts d'índies a l'hora d'utilitzar la tecnologia a l'aula.

Autor/s	Any	Títol	Elements multimèdia	Observacions
Bingxu, F.	2011	The Basic Elements and Application Effect of Multimedia Teaching.	Images, motion picture, text, sound, audio, video.	Planteja sis elements bàsics del l'ensenyança multimèdia i estableix cinc efectes de les aplicacions multimèdia.
Korakakis, G. Boudouvis, A. Palyvos, J. Pavlatou, E. A.	2011	The impact of 3D visualization types in instructional multimedia applications for teaching science.	2D, 3D, 3D animation, 3D graphics, 3D illustrations, sound, narration, text.	Estudi sobre si l'ús del 3D, juntament amb la narració i el text, en les aplicacions multimèdia contribueix a millorar el procés d'aprenentatge dels alumnes. Es conclou que, en el cas de les ciències, sí que contribueix a una millora de l'aprenentatge.
Patterson, D. A.	2011	Impact of a multimedia laboratory manual: Investigating the influence of student learning styles on laboratory preparation and performance over one semester.	Hypermedia, hyperlinks, hypertext, vídeos, text, photos, graphics, audio.	En aquest estudi es fa una revisió dels estils d'aprenentatge en els estudis d'enginyeria, ciència i tecnologia. Es valora l'ús d'un manual de laboratori multimèdia en l'aprenentatge dels estudiants, a més a més de la millora dels resultats acadèmics per part dels alumnes que han treballat amb aquest manual. Les conclusions a les quals s'arriba són que els estudiants prefereixen l'ús del manual multimèdia i que consideren que alguns aspectes no es poden aprendre realment sense la seva ajuda.
Aloraini, S.	2012	The impact of using multimedia on students' academic achievement in the College of Education at King Saud University.	Texts, spoken words, sound & music, graphics, animations, video, still pictures.	L'estudi se centra a conèixer l'impacte dels multimèdia en el rendiment dels estudiants. Les conclusions determinen que l'ús dels multimèdia en l'educació és un mitjà eficaç per millorar l'aprenentatge. A més a més, recomana que l'ús dels multimèdia s'estengui a altres estudis i nivells educatius, i que es facin cursos de formació per als docents durant tot el curs acadèmic.
Kien Tsong, C. Seong Chong, T. Samsudin, Z.	2012	Tangible Multimedia: A Case Study for Bringing Tangibility into Multimedia Learning	Augmented reality, mixed reality, QR code,	En aquest estudi es treballen elements multimèdia tangibles amb nens d'edat preescolar, amb el prototip TangiLearn. Es conclou que amb l'ús d'aquest producte es potencia l'aprenentatge i la satisfacció dels alumnes. També es menciona els problemes tècnics que han tingut amb el <i>software</i> d'interpretació dels codis QR, la qual cosa requereix millores i una continuïtat de la investigació.
Stanisavijević, Z. Nikolic, B. Tartalija, I. Milutinović, V.	2013	A classification of eLearning tools based on the applied multimedia	Text, hypertext, imatge, movie, animation, virtual reality, augmented reality, physical reality, voice, music, ambient sound, electronic sound.	En aquest treball es pretén classificar els diferents aspectes clau de l'aplicació dels multimèdia en les eines d' <i>e-learning</i> . Es fa una classificació tenint en compte la interacció que poden fer els individus i la resposta que poden obtenir en l'àmbit visual, auditiu i tàctil. Finalment es fa un recull de diferents eines <i>e-learning</i> , se n'expliquen les potencialitats i es classifiquen.

Taula 2.2. Recull d'articles relacionats amb el tractament d'elements multimèdia. (Elaboració pròpia.)

A més a més d'aquests autors, també en trobem d'altres, però no considerem que sigui rellevant incorporant-los, ja que no hi ha elements diferents dels tractats en els articles anteriors. Un cop detectats els diferents elements multimèdia, els recollim en la següent taula (2.3), amb la intenció de clarificar-ne el resultat. Hi hem deixat només els que creiem que són necessaris per desenvolupar el nostre treball, i n'hem descartat els que no hi estan directament relacionats.

Per qüestions d'espai a l'hora de construir la taula, com a referència només en citarem el primer autor i l'any.

	Heba, G. (1997)	Molnár, I. (1998)	Papandreou, C.A. (1998)	Large, A. (1999)	Lowe, R.K. (1999)	Narayanan, N.H. (2000)	Salaverria, R. (2001)	Mayer, R. (2002)	Asinthen, J.C. (2003)	Lewalter, D. (2003)	Mayer, R. (2003)	Moore, D.M. (2004)	Sorden, S.D. (2005)	Huk, T. (2006)	Muller, D.A. (2006)
Enllaç	X					X									
Hipertext	X						X					X			
Hipermèdia	X											X		X	
Text	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		X
Text animat						X									
Imatge	X	X		X			X	X		X		X	X		
Imatge moviment				X			X	X		X					
Imatge tècnica professional															
Dibuix		X		X		X				X	X	X	X	X	
Il·lustració				X			X	X		X	X				
Fotografia	X					X	X	X			X				
Composició gràfica															
Gràfic	X	X	X		X	X					X	X			X
Diagrama		X				X									
Infografia															
Gràfic dinàmic					X					X					
3D														X	X
Imatges															
Il·lustracions															
Efectes															
Animacions														X	
Gràfics															
Icones						X									
Vídeo	X	X	X	X		X	X	X			X	X	X		X
Animació	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X		X
Animació senzilla															
Animació complexa															
Dibuixos animats															
Pel·lícula	X	X													
Cine															
Audiovisuals							X								
TV															X
Realitat virtual															
Realitat augmentada															
Codi QR															
Àudio	X		X									X			
So	X	X		X			X				X	X			
Efectes sonors									X						
Banda sonora	X														
Ràdio															X
Veü		X		X					X			X			
Text oral		X							X						
Discurs															
Narració								X			X	X	X		X
Música		X		X					X						
Silenci									X						

Taula 2.3. Buidatge dels elements multimèdia citats per diferents autors en la taula 2.2. (Elaboració pròpia.)

Un cop fet el buidatge, especifiquem aquells elements que no s'hi han inclòs, perquè no estan directament relacionats amb l'anàlisi que es porta a terme en aquesta investigació. Així doncs, no es tenen en compte les versions ni les il·lustracions impreses, les dades, les paraules, els mapes, les figures geomètriques, les lletres de cançons en si mateixes, la interactivitat i les simulacions, les informacions o materials estàtics i dinàmics, l'ús de l'ordinador i, d'Internet, el 2D i la realitat mixta.

D'altra banda, també cal dir que en alguns casos, s'ha considerat l'element bàsic i no les característiques que hi estan lligades, (per exemple, l'element "vídeo" i no "vídeo en moviment").

2.5. Aprenentatge i disseny multimèdia

Actualment, el potencial didàctic dels recursos multimèdia està clarament acceptat dins de les aules. Però això no significa que tots els recursos multimèdia gaudeixin, d'entrada, d'aquesta capacitat didàctica. Els docents són els encarregats de traslladar-los i adequar-los segons les necessitats i els requeriments, però aquest pas no sempre és possible, ja que, per fer-ho, es necessiten certes habilitats de disseny, edició i construcció d'aquests recursos. Malgrat aquests esculls, amb el sorgiment d'eines classificades com a 2.0 i de diferents aplicacions de *software*, conegudes com a "app", aquestes barreres cada cop són més franquejables.

En els darrers anys, una de les principals millores que podem destacar és la implicació directa dels mateixos docents en la creació dels materials, ja que antigament alguns dels multimèdia utilitzats en l'educació no estaven dissenyats específicament per millorar l'ensenyament-aprenentatge. En la formació no escolar, la gran demanda de cursos en línia, i la necessitat de digitalitzar els continguts han promogut l'ús dels multimèdia per millorar la interactivitat en el tractament de la informació, la qual cosa ha estat possible, entre altres requeriments, pel canvi de rol de l'estudiant, que passa a desenvolupar una actitud més activa en el seu procés d'ensenyament-aprenentatge.

D'altra banda, gràcies a l'augment d'aquests materials, els professionals de l'educació disposen de diferents repositoris oberts amb una gran quantitat de recursos. Cal dir, però, que la seva gestió i organització s'hauria de millorar amb l'ús d'un sistema de categorització de metadades, per tal de fer-ne més efectives les cerques i poder avançar en el que es coneix com a "web semàntic".

Malgrat ser conscients de la importància dels multimèdia en l'educació, sovint no s'adapten a la situació educativa, tant a l'hora de ser transmès pel docent, com de ser assimilat per l'estudiant. Aquesta problemàtica recau possiblement en el disseny i la construcció d'un material poc flexible i adaptable als requeriments educatius.

Per desenvolupar aquest apartat d'"Aprenentatge i disseny multimèdia", creiem necessari establir tres eixos principals de confluència: d'una banda, els mateixos multimèdia; de l'altra, la memòria, és a dir, el procés que fan les persones cognitivament, i finalment, l'aspecte competencial.

Per estudiar el disseny multimèdia, un dels autors més destacats és Richard Mayer (2009), el qual desenvolupa la teoria cognitiva de l'aprenentatge multimèdia. L'autor considera que, a l'hora de dissenyar un entorn o producte multimèdia, s'han de tenir en compte les estructures que utilitzen les persones per processar la informació, però també s'han de tenir coneixements de com desenvolupen el seu procés d'aprenentatge. En la següent figura (2.3), Mayer especifica les bases de la seva teoria, partint del fet que la informació multimèdia que ens arriba ho fa bàsicament mitjançant paraules i imatges, i de com les persones tracten

aquest tipus d'informació mitjançant tres tipus de memòria: la memòria sensorial, encarregada d'emmagatzemar breument els estímuls sensorials externs; la memòria de treball, que reté les informacions en períodes de temps de curta durada, i la memòria a llarg termini, capaç de retenir la informació en amplis períodes de temps o de per vida.

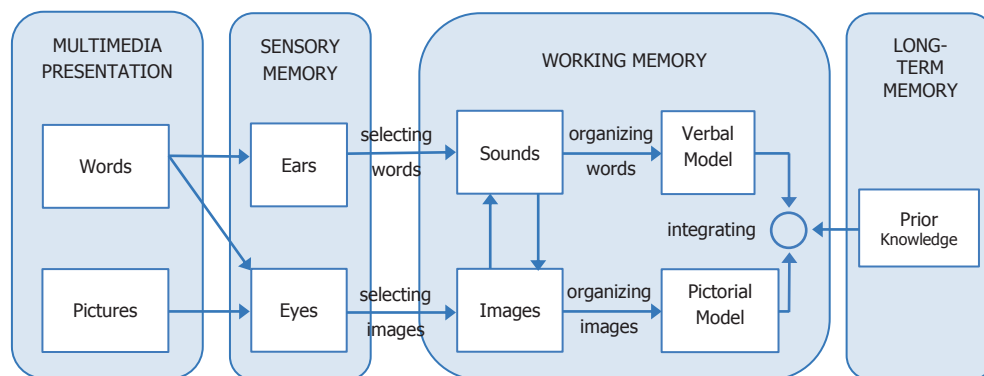


Figura 2.3. Teoria cognitiva de l'aprenentatge multimèdia. (Extret de Mayer, 2009, p. 61)

Mayer bàsicament se centra en dos propòsits d'aprenentatge: d'una banda, el fet de "recordar", quan la persona reté la informació i és capaç de reconèixer-la, i d'altra banda, el fet d'"entendre", quan la persona és capaç d'utilitzar la informació per crear coneixement, és a dir, quan es produeix un aprenentatge significatiu.

Subjacent a aquesta teoria, Mayer (2009) especifica tres supòsits que s'han de tenir en compte. D'entrada hi ha la "duplictat de canals", és a dir, les persones processen les informacions com les il·lustracions, animacions, vídeos o textos, mitjançant el canal visual, i els sons, narracions, músiques, a través del canal auditiu. L'autor és conscient de les particularitats de cada canal, però també en considera la relació, seguint la teoria de codificació dual proposada per Paivio (1986 i 2006), ja que l'usuari pot treballar interiorment convertint les imatges en sons, i les narracions en imatges.

Un altre supòsit que trobem en Mayer (2009) és la "capacitat limitada", desenvolupada anteriorment per Sweller (1988 i 1994) i Chandler i Sweller (1992). Mayer l'explica com la limitació que tenen les persones per processar informació al mateix temps, a través de més d'un canal. Per aquest motiu, per evitar la sobrecàrrega d'informació i facilitar la comprensió, cal tenir en compte com es fan arribar les informacions més importants i com les persones les seleccionen i construeixen canals de connexió entre elles, basant-se en les pròpies estratègies metacognitives.

I l'últim supòsit és el referent al "processament actiu", centrat en com les persones desenvolupen i construeixen el seu aprenentatge, mitjançant la relació, l'organització i la integració de les representacions mentals i altres coneixements, i considerant també la vessant instructiva, per tal de millorar l'ensenyament i promoure l'aprenentatge.

Malgrat que Mayer no hi faci referència, cal prendre consciència que dins d'aquesta activació de processos, a més a més del funcionament intern, es pot considerar l'execució i l'operativització d'aquestes funcions cognitives.

Per tal que es produeixi un aprenentatge significatiu dins d'un entorn d'aprenentatge multimèdia, Moreno i Mayer (2000) remarquen el fet que el dissenyador instruccional ha de combinar diferents modalitats i formats, a l'hora de presentar els continguts. Mayer (2009), d'altra banda, especifica que l'estudiant ha de participar en cinc processos cognitius (taula 2.4). Aquests, però, s'han d'activar diverses vegades, i s'entén que no cal que es donin de manera lineal, tal com presentem a continuació (vegeu-ne la integració en l'esquema de la teoria cognitiva de l'aprenentatge multimèdia).

	Processos	Descripció
SELECCIONANT	1. Selecció de paraules rellevants (processament en la memòria de treball verbal).	L'estudiant identifica les paraules i les imatges principals dins del material multimèdia.
	2. Selecció d'imatges rellevants (processament en la memòria de treball visual).	Creació d'un conjunt d'informacions potencials per al desenvolupament del seu aprenentatge.
ORGANITZANT	3. Organització de les paraules seleccionades (model mental verbal).	L'estudiant construeix connexions internes entre les paraules i les imatges
	4. Organització de les imatges seleccionades (model mental visual).	seleccionades en els dos punts anteriors per crear models verbals i visuals coherents.
INTEGRANT	5. Integració de les representacions verbals i visuals.	L'estudiant construeix connexions externes i estableix punts d'unió entre els models verbals i visuals anteriors i els coneixements previs existents.

Taula 2.4. Els cinc processos cognitius proposats per Mayer. (Adaptació de Mayer, 2009, p. 71.)

En la següent figura (2.4), reproduïm l'esquema de Mayer, en el qual especifica diferents camins de com les persones processen les informacions multimèdia depenent de com se'ls presenti la informació, ja sigui en el processament d'imatges, en el processament auditiu de paraules o en el processament de paraules escrites.

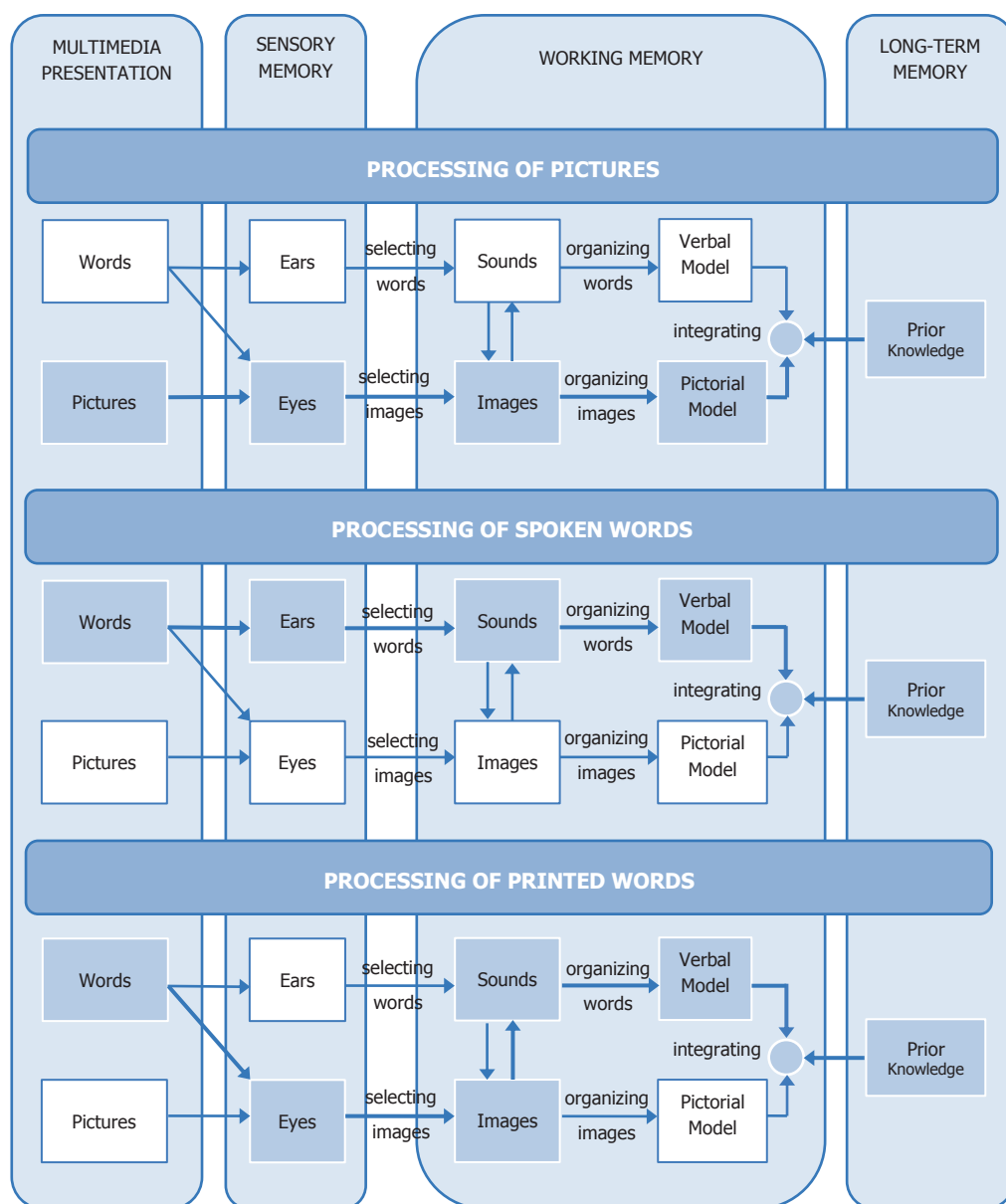


Figura 2.4. Processament de la informació. T. cognitiva de l'aprenentatge multimèdia. (Extret de Mayer, 2009, p. 77.)

Des del punt de vista del disseny dels recursos multimèdia, trobem diversos autors que han portat a terme diferents investigacions per tal de poder establir pautes per a la seva creació i planificació, així com la manera d'utilitzar-los a l'aula. Som conscients que existeixen diferents situacions d'aprenentatge i que els recursos multimèdia no tenen la mateixa efectivitat depenent d'aquestes situacions i de les característiques dels alumnes. Per tal de conèixer el potencial didàctic d'aquests recursos, en funció del seu disseny, creiem que és necessària la realització d'investigacions que persegueixen aquesta finalitat.

A continuació, destaquem els models de disseny multimèdia de Clark i Lyons (2004) i de Mayer (2009) com dues propostes que estableixen pautes a tenir en compte per tal d'assolir la finalitat amb la qual s'ha creat el producte multimèdia.

Clark i Lyons (2004) estableixen cinc punts a tenir en compte a l'hora de dissenyar els multimèdia, en consonància amb el contingut d'aprenentatge i amb la seva posterior planificació:

- Identificar i definir l'objectiu pel qual construïm el multimèdia (informar, motivar, transferir coneixement, construir aprenentatge,...).
- Conèixer el context en el qual es mostrarà el producte, considerant les característiques de l'eina de reproducció, l'espai, els coneixements previs, les característiques dels alumnes...
- Dissenyar l'enfocament visual, és a dir, preveure quin és el recurs multimèdia més apropiat, la interfície, l'accés; conèixer els requeriments d'ús, el tractament del disseny pel que fa a estratègia didàctica, tipologia del recurs dominant, navegació i funcionalitat.
- Determinar quina és la funció comunicativa que correspon al tipus de contingut (múltiple, procediments, conceptes, fets, procés, principis...).
- Aplicar els principis de la psicologia instructiva (objectius didàctics, atenció, càrrega cognitiva, transferència de coneixements...).

Retornant a Mayer, recollim els dotze principis que estableix que s'han de tenir en compte a l'hora de dissenyar materials multimèdia. El mateix autor els agrupa en tres categories segons la seva funcionalitat. A continuació expliquem els diferents principis que s'haurien de tenir presents per fer arribar la informació als usuaris utilitzant les presentacions multimèdia.

Mayer especifica que aquests principis estan subjectes a una sèrie de condicions, com les característiques dels alumnes, la seva experiència, els seus coneixements previs o la complexitat i el ritme de la presentació, entre d'altres.

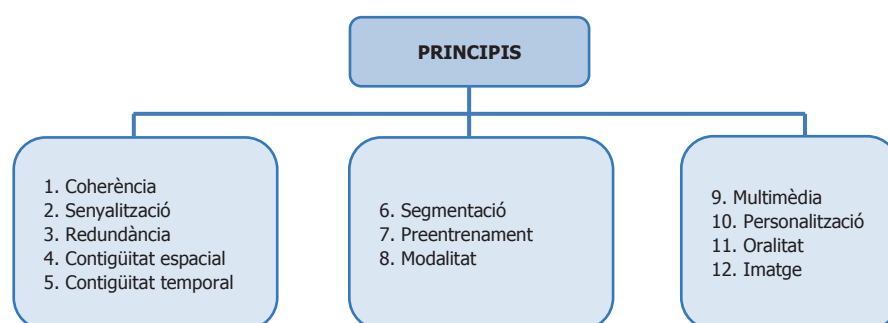


Figura 2.5. Els dotze principis de Mayer (2009). (Elaboració pròpia.)

Els principis del primer bloc tracten bàsicament de la millora del processament de la informació, a fi d'intentar evitar, o almenys reduir, tots aquells aspectes externs que poden interferir en l'aprenentatge. Amb la "coherència", es pretén excloure totes aquelles paraules, imatges i sons que queden en un segon pla i que d'entrada poden molestar l'usuari. La informació principal i els conceptes clau s'han d'estructurar i organitzar basant-nos en el principi de "senyalització", amb l'ús de paraules clau, icones, categories, etc. D'altra banda, per millorar la comprensió de l'usuari s'aplica la "redundància", en el sentit d'integrar, en les explicacions, l'ús de gràfics i imatges, en lloc de mostrar les informacions de manera inconnexa, separada i apartada. Finalment, el fet de presentar els conceptes de manera conjunta, propera i relacionada —principi de "contigüïtat espacial" —, així com la presentació simultània i no successiva de les diferents informacions, —principi de "contigüïtat temporal" — milloren l'aprenentatge de les persones.

En el segon bloc, s'hi recullen tres principis que serveixen per millorar la gestió del processament de la informació essencial. D'entrada, la "segmentació" fa referència a la possibilitat que els usuaris puguin establir el seu propi ritme d'aprenentatge, tenint en compte, tal com es recull en el principi de "preentrenament", que la comprensió dels continguts ve determinada pels coneixements previs dels mateixos alumnes. D'altra banda, el principi de "modalitat" determina que les persones aprenen millor de la combinació d'animació (gràfics) i narració que de la combinació d'animació (gràfics) i text en pantalla.

Els principis del tercer bloc pretenen fomentar un processament funcional i productiu durant l'aprenentatge. L'ús dels "multimèdia" afavoreix l'aprenentatge; és a dir, la combinació de diferents formats afavoreix la comprensió. A més a més, tenint en compte la "personalització" de la informació, es pot millorar aquest procés sempre que se n'adapti el contingut al públic al qual va destinat, defugint, sempre que sigui possible, un estil excessivament formal i complicat. Un altre principi és el d'oralitat, que es basa en l'ús d'una veu pròxima i humana en les narracions, en comptes d'una veu artificial i robòtica. D'altra banda, l'últim principi, el d'"imatge", no relaciona un aprenentatge millor amb l'ús de la imatge del narrador o de l'expert en la matèria quan s'afegeix a la pantalla (Mayer, 2009).

Tant Clark i Lyons (2004) com Mayer (2009) convergeixen en la importància de representar la informació mitjançant l'ús de diferents recursos multimèdia, partint del fet que l'aprenentatge dels estudiants millora si es combinen paraules i imatges, més que no pas solament amb paraules. Però perquè realment es produeixi aquesta efectivitat cal prendre consciència del procés que se segueix a l'hora de traslladar la informació al format digital. Molt sovint aquest traspàs el realitzen professionals del disseny gràfic, que, malgrat l'esforç i la dedicació tècnica, no són conscients de com els usuaris finals entendran i tractaran aquesta informació. Mayer (2009) considera molt important aquest fet, ja que sovint el disseny d'un contingut

multimèdia acaba influenciat per la manera que té el professional tecnològic (dissenyador multimèdia) d'entendre com aprendran els usuaris.

Des del nostre punt de vista, creiem que la professió docent hauria d'implicar una major formació tecnològica per part del professorat, per tal que els permeti participar molt més en el disseny del material. I cal valorar de manera especial aquells equips multidisciplinaris, formats per professionals derivats del camp pedagògic i del camp tecnològic.

Molts autors comparteixen la importància d'establir uns principis per al disseny dels materials multimèdia i en certifiquen la funcionalitat. Concretament, Rivero (2010) considera que les eines didàctiques multimèdia

"...facilitan la comprensión y retención de información, al menos si se diseñan atendiendo a los principios básicos del aprendizaje multimedia. La presentación segmentada de la información con contigüidad espacial y temporal y la utilización simultánea de diferentes canales de recepción de información son básicas para facilitar el aprendizaje. Los propios alumnos, así lo valoran, y por ello consideran más útil la presentación dinámica de elementos que el hecho de la naturaleza gráfica o textual de los mismos." (Rivero, 2010, p. 7)

Una altra proposta és la de Latapie (2007),⁷¹ en la qual estableix una relació entre una major o menor càrrega cognoscitiva i diferents principis de diversos autors, com Mayer (2005) — "assenyalament, entrenament previ, segmentació, contigüïtat espacial i temporal"—, Sweller (2005) —"redundància"—, Low i Sweller (2005) —"modalitat"—, Ayres i Sweller (2005) — "d'atenció dividida"—, i Fletcher i Tobias (2005) —"multimèdia"—.

Per tal de concloure aquest apartat, creiem necessari ressaltar la importància del disseny multimèdia a l'hora de construir continguts, i de minimitzar qualsevol càrrega cognitiva que pugui convertir-se en una distracció per als estudiants. Cada cop més, els docents han de prendre consciència de la necessitat de rebre formació en la creació i adaptació dels materials.

Creient en la funcionalitat d'aquest aprenentatge multimèdia i considerant l'anàlisi de la nostra investigació, pensem que és convenient constatar quins tipus de recursos multimèdia s'estan utilitzant en els llibres de text digitals.

⁷¹ Se'n pot consultar el gràfic en la pàgina 13 del document referenciat com a Latapie, I. (2007).

2.6. Els llibres de text en paper

Des de l'arribada del llibre de text a l'escola, s'ha consolidat com el recurs més important dins del sistema educatiu formal no universitari. En un primer moment, es creu que amb l'entrada de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) a l'aula, el seu ús podia disminuir, però, contràriament, és un recurs que s'ha adaptat als canvis i podríem considerar els llibres de text digitals (LTD) com la seva pròpia evolució. Al llarg dels anys els llibres de text s'han utilitzat de diferents maneres; han desenvolupat diversos papers: com a objecte d'estudi, com a material de consulta, com a registre d'activitats de l'alumne, com a col·lecció d'exercicis proposats i problemes per resoldre, entre d'altres.

Johnsen (1996) ens parla del llibre de text com aquell que es crea específicament per a l'ensenyament, deixant de banda la resta de llibres que no s'han produït amb aquesta intenció. Però aquells llibres que, malgrat que no tenen una finalitat exclusivament educativa, s'utilitzen en algun moment o altre per produir aprenentatge, l'autor els anomena llibres escolars. Johnsen (1996, p. 26) basa aquesta diferenciació en els antecedents històrics recollits per Stray (1991): en la dècada de 1750 es recull el primer cop que apareix en anglès el terme *schoolbook*, i la dècada de 1830, el de *textbook*, que precedeix el *text book*, molt més antic i basat en els textos llatins i grecs utilitzats en l'ensenyança. A Cabero, Duarte, i Romero (2002, p. 2), es recull la definició de llibre de text feta per Richaudeau (1981), que els considera com:

"un material impreso, estructurado, destinado a utilizarse en un determinado proceso de aprendizaje y formación." (Richaudeau, 1981, p. 52; en Cabero, Duarte, & Romero, 2002, p. 2)

Aquest mateix autor, partint d'un encàrrec fet per la UNESCO, proposa una guia pràctica per a la creació i producció de manuals escolars, en la qual especifica diferents criteris que s'han de complir. El primer és el "valor de la informació" que conté el llibre, ja sigui pel valor tècnic i científic, per la quantitat, per la selecció de la informació o per l'aportació de coneixement, entre d'altres. Un segon criteri és l'"adaptació de la informació al context ambiental, ideològic i cultural. El tercer criteri se centra en "la disponibilitat i el disseny del material", és a dir, si preveu un índex, si estructura la informació amb esquemes, si ressalta els conceptes clau..., però també si la informació està ben escrita, si és de lectura amena, entre d'altres. I finalment, l'últim criteri és el de "coherència pedagògica", entesa com l'organització interna de la informació, la seva claredat, si preveu exercicis i recomanacions d'avaluació, si es tenen en compte les característiques dels docents i dels alumnes, el seu nivell i els seus coneixements previs, etc.

Trobem diferents autors que es refereixen als llibres de text com a elements indispensables per a l'aprenentatge. Schubring (1987), malgrat que se centri en l'anàlisi de textos antics de matemàtiques, especifica que l'estudi dels llibres de text permet extreure'n informació sobre la difusió i l'evolució dels sabers d'una època determinada, així com interpretar fenòmens que

tenen relació amb els processos d'ensenyança-aprenentatge. Aquest mateix autor també els considera com els que realment marquen les veritables directrius sobre la pràctica educativa, fins i tot per damunt dels decrets dels governs. Choppin (1992), malgrat deixar clar que el llibre de text és un instrument pedagògic, també el descriu com un producte de consum i com un mitjà ideològic i cultural, transmissor d'uns valors específics. Prendes Espinosa (2001) defineix els llibres de text com:

"libros editados para su uso específico como auxiliares de la enseñanza y promotores de aprendizaje." (Prendes Espinosa, 2001, para. 9)

Altres autors, com Sierra, González i López (2003), especifiquen que el llibre de text és un suport del saber, ja que imposa una estructuració i una jerarquia dels coneixements, la qual cosa contribueix a forjar les bastides intel·lectuals, tant dels alumnes com dels professors, i esdevé un instrument de poder, ja que contribueix a la uniformització lingüística de la disciplina, del nivell cultural i de la propagació de les idees dominants.

D'altra banda, també trobem una visió més pessimista dels llibres de text. Alzate (2000) cita el pedagog Montaigne, que, en els seus assajos, creu que l'ús dels llibres de text afavoreix principalment l'aprenentatge memorístic. També cita a Rousseau i, l'obra *Émile, ou De l'éducation*, en la qual es mostra partidari d'una educació basada en l'observació i l'experiència concreta, i en què afirma que els infants menors de dotze anys no haurien de conèixer els llibres de text, ja que els considera nocius per al seu desenvolupament. Altres crítiques són una visió reduccionista dels continguts, l'eliminació de la reflexió per part dels docents a l'hora d'escollir els continguts més adients per promoure l'aprenentatge, la imposició del progrés i del ritme de treball tant als mateixos docents com als alumnes, i també una imposició més comercial i econòmica, que afavoreix sovint una funció més estètica que pedagògica.

Veient la gran rellevància dels llibres de text en el camp educatiu, són molts els autors que en dissenyen propostes d'anàlisi. García Pascual (1999) i Jiménez Valladares (2000), entre d'altres, consideren que aquestes propostes es poden fer des de diferents punts de vista: per exemple, es pot parlar de l'"estil", com Strube (1989); del "contingut", com Jiménez Aleixandre (1994) i Martínez Gracia (2002); de les "exigències cognitives", com Shayer i Adey (1984); de les "il·lustracions", com Constable, Campbell i Brown (1988), i Martínez Peña i Gil Quílez (2001), o de les "activitats pràctiques", com García Barros i Martínez Losada (2003). L'any 1992, es porta a terme el projecte MANES, amb l'objectiu d'estudiar els manuals escolars publicats en l'àmbit nacional entre 1808 i 1990. Posteriorment, el treball s'amplia a Portugal i a l'Amèrica llatina. El projecte s'inspira en l'estudi *Emmanuelle* (dirigit per Alain Choppin), desenvolupat a França l'any 1980 per l'Institut National de Recherche Pédagogique. Tiana (1999) explica l'anàlisi del projecte MANES des de dues vessants: una de més instrumental (historico-documental), que recull el cens bibliogràfic de totes les publicacions fetes a Espanya, i una altra, més àmplia i de caràcter més investigador (historicoeducativa),

que es porta a terme mitjançant la realització d'estudis i anàlisis de les característiques bibliomètriques, editorials, polítiques, pedagògiques i curriculars dels llibres de text.

Trobem altres estudis com el de Howson (1995), sobre llibres de text de diferents països, en el qual portava a terme investigacions a priori sobre els llibres, i a posteriori sobre la manera com s'han utilitzat, com han contribuït al procés d'aprenentatge i amb quins obstacles s'han trobat. Segons aquesta diferenciació, trobem altres estudis a priori, com el fet per Chevallard (1985), que diferencia el "saber savi" i el "saber ensenyant", i situa entremig d'aquests dos el "saber ensenyar", referint-se al que el professor ha d'ensenyar situant-se en el llibre de text, que és el que marca les transformacions del saber. Pel que fa als estudis a posteriori, és rellevant la recerca de Pepin i Haggarty (2001) sobre la utilització dels llibres de text a Anglaterra, França i Alemanya.

Altres autors, com Pimm (1987 i 1994), centralitzen les seves investigacions en aspectes relatius al llenguatge i a la llegibilitat dels textos. Otte (1987) analitza els llibres en funció de la presentació dels continguts, tenint en compte les relacions entre el coneixement i la representació textual, així com les variacions de les interpretacions.

Lowe i Pimm (1996) fan referència a les característiques i interaccions dels diferents agents que formen part d'un llibre de text: el lector, l'escriptor, el professor i el mateix llibre.

Més recentment, a Colòmbia, López, Saldarriaga i Tamayo (2007) han realitzat una anàlisi de representacions gràfiques en llibres de text de química, observant tant les imatges com els textos que les acompanyen. En l'estudi s'analitzen 36 representacions gràfiques de dues editorials diferents publicades entre els anys 2001 i 2003. L'estudi és qualitatiu i es basa en un disseny d'anàlisi que distingeix diferents categories i subcategories, juntament amb la definició, per tal de discriminar-ne i poder-ne classificar les figures. Les vuit categories principals són: "figura que indueix a errors", "errors contextuais", "seqüencialitat", "connexió text-figura", "relació peu de figura-figura", "convencions", "relació química-vida diària" i "ambientació".

Pel que fa a l'Estat espanyol, podem destacar diferents estudis: Sanz (1995), en el camp de les matemàtiques, que analitza els tipus i la funció de les configuracions gràfiques de dades en els llibres de text de primària; els estudis de Sierra, González i López (1999 i 2003), sobre l'evolució dels conceptes "límit" i "continuitat"; el de Maz (2000), referent a la manera de presentar els nombres negatius en els textos de matemàtiques corresponents als segles XVIII i XIX; un altre de González (2002), sobre el desenvolupament del concepte de punt crític en els llibres de text des dels segles XVII i XVIII fins als de secundària del segle XX, i el de González i Sierra (2004), que continua analitzant el concepte de punt crític en l'ensenyament de secundària durant el segle XX. Aquest darrer estudi realitza una anàlisi basada en les següents categories: sintàctiques, semàntiques, pragmàtiques-didàctiques i socioculturals. Es tracta d'unes categories que engloben vint dimensions, dividides en tres modalitats: expositiva, tecnològica i comprensiva.

Dins del camp de l'expressió plàstica i visual dels llibres de text de primària, podem destacar l'anàlisi feta per Andrieu, Montorio, Llorente i Lekue (2002), en què van estudiar els llibres dels cursos de 5è i 6è d'educació primària amb la finalitat d'observar si s'havien tingut en compte els canvis proposats per la reforma educativa i les noves tendències en l'educació en arts visuals. Per desenvolupar-ho construeixen una plantilla d'anàlisi per detectar diverses característiques dels materials, tenint en compte que s'adrecen a l'alumnat, però també examinant les guies docents i altres materials complementaris. Aquesta anàlisi preveu diferents dimensions: presentació global, continguts, imatges, metodologia i avaluació. En total, s'analitzen vuit editorials diferents, dues en eusquera i sis en castellà.

Pel que fa al camp científic, Cortés (2006) realitza una anàlisi dels continguts sobre "permeabilitat" en els llibres de text d'educació primària. Es van seleccionar 19 llibres d'un total de 72 i es van realitzar dos tipus d'anàlisi: la primera, per extreure'n informació rellevant i identificar-ne els models conceptuals, i la segona, per dissenyar i aplicar un qüestionari per a l'anàlisi dels continguts.

García Pascual (1996), en la seva tesi doctoral, analitza els llibres de text de la reforma educativa en els cicles de 1r i 2n de primària. L'autor considera diferents dimensions d'estudi, com la flexibilitat, la globalització, la transversalitat, l'aprenentatge significatiu o l'atenció a la diversitat, entre d'altres. Conclou, finalment, que els llibres de les editorials més utilitzades sí que segueixen majoritàriament les propostes de la reforma, però amb alguns incompliments, com l'absència d'activitats en grup, un excessiu dirigisme sobre els docents i una falta de connexió amb l'entorn. Un altre estudi similar és el que realitza Parcerisa (1996) en la seva tesi doctoral, en la qual pretenia avaluar els llibres de text editats a Catalunya per als cicles de 1r i 2n de primària. Considerava indicadors com les intencions del material, el seu àmbit d'aplicació, el grau d'organització dels continguts, la seva naturalesa i tipologia, l'enfocament de l'avaluació o les activitats, entre d'altres. El resultat final va ser: un 24 % dels llibres, molt adequats per a la reforma; un 54 %, parcialment adequats, i un 22 %, no adequats o amb grans dèficits.

Un altra anàlisi va ser la realitzada per Cantarero (2000), que va dur a terme un estudi sobre els llibres de text per a 5è de primària de les dues editorials amb més quota de mercat de l'Estat espanyol, Anaya i Santillana. Els criteris i indicadors que va utilitzar foren: el format de presentació, la justificació teòrica, la finalitat dels materials, la selecció i organització del coneixement, les estratègies d'ensenyança i les propostes d'activitats. Finalment, van determinar que aquests materials no estaven a l'altura de les propostes de la reforma, ja que eren poc flexibles i tancats, sense opcions ni alternatives reals per a la diversitat, sense itineraris curriculars, amb activitats poc educatives i, a més a més, sense una explicació i justificació teòrica de la proposta educativa. I, per acabar, veient els diferents tipus d'anàlisi que s'han portat a terme, considerem que la nostra línia de recerca constitueix una ampliació pel que fa a l'anàlisi dels llibres de text, concretament en el nostre cas, dels LTD.

2.7. Les publicacions digitals

Som conscients que vivim en una societat tecnològica, que necessita ser digitalment competent. En els últims deu anys, les publicacions escrites han començat a experimentar un canvi que fins fa poc intentaven esquivar. El pas al món digital presentava molts interrogants; alguns ja s'han superat, però d'altres, i en especial el fet de la protecció de les obres literàries i dels drets d'autor, encara s'estan gestant. Malgrat tot, tot a punta que el futur serà digital. Encara que ens costi abandonar el paper i la sensació de tocar el que llegim, les publicacions digitals van guanyant terreny en el nostre dia a dia i cada cop tenen més adeptes.

Veient aquesta possibilitat de negoci, algunes empreses ja fa temps que van creure en les publicacions digitals. Google, a finals de l'any 2005, va accelerar aquest fenomen, digitalitzant més de quinze milions de llibres. Seguidament, altres grups, com Microsoft i Yahoo, van començar a fer el mateix.

De totes maneres, el fet de digitalitzar els llibres no és nou; el 1971, ara fa 39 anys, l'estudiant estatunidenc Michael Hart, de la Universitat d'Illinois, va posar en funcionament el Projecte Gutenberg,⁷² que actualment ja ha digitalitzat uns 30.000 llibres, disponibles per ser descarregats lliurement als Estats Units, ja que no tenen copyright o en cas de tenir-ne, ja ha expirat.

Una altra empresa coneguda mundialment és Amazon, una de les primeres llibreries en línia. Aquest grup ha comprat diverses empreses relacionades amb la digitalització dels llibres, com Audible (que realitza audiollibres) o Mobipocket (que crea llibres digitals i dispositius per a llibres electrònics). Un dels serveis que ofereix és Amazon Upgrade, que permet, al comprador d'un llibre tradicional en format paper, aconseguir-ne via en línia la còpia digitalitzada. Aquesta empresa també va treure al mercat el seu propi dispositiu de lectura, Kindle, que ha anat evolucionant i ha passat de ser exclusiu per a llibres digitals a arribar a tenir unes característiques similars a les d'un dispositiu *tablet*.

L'empresa de còmics Marvel tampoc no ha volgut perdre mercat de negoci i disposa de més de 7.000 historietes digitals. A més a més, veient el potencial dels dispositius tàctils, facilita als seus usuaris apps per llegir i comprar còmics, tant per al sistema iOS com per a l'Android. Altres llibreries i biblioteques especialitzades en continguts més tècnics i especialitzats són MyiLibrary utilitzada per acadèmics i professionals, o Net Library i d'altres com ScienceDirect, SpringerLink, Wiley Interscience, que permeten la fragmentació dels llibres, i possibiliten la compra de capítols sense tenir l'obligació de comprar tot el llibre.

Un altre projecte molt interessant és la creació de la Biblioteca Digital Mundial,⁷³ que el setembre de 2015, disposava aproximadament d'uns 12.214 documents digitals de referència

⁷² Més informació del Projecte Gutenberg a <http://goo.gl/PeDGoN>.

⁷³ Podeu consultar-la a <http://goo.gl/Zdzhk9>.

cultural de tot el món, que poden ser consultats via Internet de manera gratuïta i en diferents idiomes. Inclou llibres, diaris, manuscrits, mapes, pel·lícules, partitures musicals, enregistraments, gravats, fotografies i dibuixos arquitectònics, entre d'altres. Aquesta iniciativa va ser proposada el juny de 2005 pel bibliotecari del Congrés dels EUA, James H. Billington, i va ser presentada públicament l'abril de 2009.

A l'Estat espanyol, podem parlar de la Biblioteca Cervantes Virtual,⁷⁴ que comprèn més de 16.000 obres. La gran majoria són en castellà, però també en altres llengües de l'Estat espanyol, en europees i fins i tot en algunes llengües indígenes.

Una de les primeres iniciatives que podem destacar fou la del grup pioner Publidisa, amb la creació, l'any 2000, del seu portal *todoebook.com*. Però actualment n'existeixen molts d'altres, com *leer-e.es*, a més a més dels portals dels diferents grups editorials, com *amabook.es*, *edi.cat*, i d'empreses dedicades a la venda, però també a la publicació de llibres, com *bubok.es*, *lulu.com* o *yoescribo.com*, entre d'altres.

Un altre exemple de la creixent importància de les publicacions digitals a Espanya va ser la realització, durant el mes de novembre de 2009 de la primera Feria del Libro Digital. Edición 0; posteriorment se n'ha fet una segona edició, l'Edición 1, el novembre de 2010. I, en el terreny virtual, mitjançant la simulació en 3D, el març de 2012 es va portar a terme la primera Feria Virtual del Libro (*feriavirtualdelibro.com*), amb més de 60.000 visitants. Així, doncs, amb aquest tipus d'esdeveniments, s'entén que cada cop hi ha més públic interessat en aquests productes, així com en els dispositius de lectura.

Pel que fa als avantatges i inconvenients que presenten les publicacions digitals, recollim els que especifica López Herrero (2012) i els organitzem en diferents apartats.

Començant pels avantatges, en la secció de característiques tècniques i de funcionalitat, hi trobem que els llibres electrònics (*e-books*) són més fàcils de transportar i emmagatzemar, ocupen menys espai, no tenen desperfectes físics, són més fàcils i ràpids de produir, poden actualitzar-se fàcilment, la seva difusió és immediata i permeten enllaços interns i externs. En l'àmbit educatiu, faciliten els processos de treball i, la realització de còpies, poden contenir recursos interactius i multimèdia, milloren l'aprenentatge dels idiomes i possibiliten una atenció a la diversitat amb l'accessibilitat i l'adaptació dels continguts. I, tenint en compte aspectes generals, l'autor considera que les publicacions digitals (*e-book*) augmenten l'interès per la lectura, tenen un menor impacte en el medi ambient malgrat que puguin ser impresos posteriorment, i permeten accedir a la literatura clàssica, gràcies a iniciatives com les del Projecte Gutenberg.

Per organitzar els inconvenients que recull López Herrero, partim de dos apartats: els relatius a la tecnologia i la funcionalitat, i els inconvenients més generals. Pel que fa al terreny tecnològic i funcional, no tots els habitats dels diferents països tenen el mateix accés a la

⁷⁴ Podeu consultar-la a <http://goo.gl/OQdEoW>.

tecnologia, els dispositius de lectura (*e-reader*) funcionen amb bateria i poden fer-se malbé, i com que són digitals, la tecnologia no garanteix una protecció total davant les còpies il·legals. I, pel que fa als inconvenients més generals, l'autor creu que l'estoc de publicacions digitals és més baix que el de llibres impresos, que no tenen valor si es volen revendre, i que la majoria de lectors acostumats als llibres en paper no es passaran ni als dispositius ni als llibres electrònics.

Un altre punt de conflicte és establir quin és el format d'aquests llibres, i la seva compatibilitat amb els diferents tipus de lectors. Actualment l'estàndard en format obert per als llibres digitals és EPUB, creat per l'International Digital Publishing Forum (IDPF). Com que és obert, l'han adoptat la gran majoria d'empreses; però en trobem d'altres, com el PDF de l'empresa Adobe Systems, el format de text TXT, el llenguatge de marcatge d'hipertext HTML, l'reader PDB de Palm Digital Media, i els propis de l'empresa Amazon: l'AZW d'Amazon Kindle i MOBI de Mobipocket.

2.8. Els llibres de text digitals (LTD)

Des dels seus inicis, els llibres de text han estat el mitjà més important per transmetre els coneixements en l'educació formal. Però, com a conseqüència dels ràpids avenços tecnològics, les noves necessitats socials dins del camp formatiu i, especialment, l'ús d'Internet i de les TIC en general dins de les aules, els recursos educatius digitals evolucionen molt ràpidament, sobretot des de l'entrada al segle XXI. L'ús d'Internet ha comportat un enriquiment dels recursos en línia. El professorat té a la seva disposició una gran quantitat de materials. Ja no existeixen límits pel que fa a la quantitat d'informació, que és molt més fàcil de ser reutilitzada per crear nous coneixements.

Aquesta presència cada vegada més intensa dels recursos educatius digitals en línia ha promogut la creació de materials que poden arribar a substituir, parcialment o totalment, els llibres tradicionals. Un d'aquests materials són els llibres de text digitals (LTD).

Breument, i per diferenciar-los dels llibres digitals o publicacions digitals, anomenats *e-books*, en descriurem algunes característiques que els fan particulars. Els LTD contenen una gran quantitat d'imatges, audiovisuals, animacions o altres recursos multimèdia; alguns estan inclosos dins d'entorns virtuals d'ensenyament–aprenentatge i necessiten estar connectats a Internet, o són en color, entre altres especificacions. És a dir, parlem de llibres que no estan destinats a ser llegits a través de dispositius de lectura tradicionals, com els *e-readers*, malgrat la seva evolució, i que no segueixen el format electrònic publicació (EPUB) que compleix l'estàndard International Digital Publishing Forum (IDPF), específic per a *e-books* i utilitzat tecnològicament per als dispositius de tinta electrònica.

En el camp educatiu, el que els diferencia és que pretenen donar resposta als requisits del currículum, amb la possibilitat d'utilitzar el potencial tecnològic per millorar-ne els continguts i facilitar la comprensió de l'estudiant.

També els podem diferenciar del que s'anomena "contingut digital", ja que aquest fa referència a una part concreta (objectiu educatiu concret) i no pretén donar resposta al conjunt d'una matèria lligada a una determinada edat escolar.

Per tal de clarificar-ne el concepte, recollim algunes definicions de LTD. El portal de Tecnologia Educativa del Consorci d'Educació de Barcelona (CEB) especifica que

"... són continguts en format digital que tracten la totalitat del currículum oficial de les matèries que tenen com a objecte i fan servir, en un grau raonable, la potència del mitjà digital (animacions, simulacions, vídeos, etc.) amb diversos objectius combinats: transmetre informació, desenvolupar habilitats, potenciar actituds, etc." (CEB, 2011, para. 1)

També s'especifica algunes característiques pel que fa a l'estructura, com el fet de seguir una organització similar a la dels llibres de text en paper, utilitzant capítols o mòduls, així com

espais per a la realització d'exercicis, ja siguin com a part de l'avaluació dels docents o bé autoavaluatius per a l'alumne. Com a element didàctic, consideren que han d'incloure

"una mena d'itinerari recomanat que enllaça els diferents mòduls i contenen referències a recursos d'Internet com a material complementari." (CEB, 2011, para. 3)

Marquès, els defineix com a:

"... plataformas de contenidos educativos, estructuradas como un libro de texto. Suelen abarcar los contenidos de una asignatura para un curso en concreto." (Marquès, n.d., para. 1)

L'autor també fa referència, igual que en la definició anterior, a la seva similitud amb els llibres de text en paper pel que fa al disseny instructiu, de manera que faciliten els itineraris d'aprenentatge. Però també en destaca la possibilitat que els estudiants els puguin utilitzar lliurement. El mateix autor també fa referència als aspectes didàctics, i afirma que, a més dels continguts multimèdia, els LTD han d'incloure

"actividades interactivas autocorrectivas, que facilitan la autoevaluación, el aprendizaje autónomo de los estudiantes y el trabajo de los profesores. Además, pueden proporcionar informes sobre las actividades que van realizando los alumnos." (Marquès, n.d., para. 3)

Pel que fa a l'accés als materials en línia (malgrat que puguin existir-ne versions en DVD), els usuaris necessiten una contrassenya, que també permet, amb la identificació de l'usuari, fer-ne un seguiment de l'evolució.

Sent conscient, de la gran varietat de LTD, Marquès fa una diferenciació entre els que anomena "*verdaderos libros de texto digitales*", que segueixen la definició anterior, i els "*libros de texto digitalizados*", que vindrien a ser els llibres de text tradicionals escanejats i, senzillament, dotats de petits enllaços a recursos. I a més a més, afirma que:

"un buen libro de texto digital siempre será mucho mayor que un buen libro de texto en papel." (Marquès, 2012; en Zafra, 2012, para. 10)

Pel que fa a grups editorials, Digital-Text, defineix els seus propis LTD com a:

"libros de text digitals interactius i innovadors creats per experts docents en cada matèria, pensats per facilitar la tasca del professorat, afavorir la comprensió i l'interès de les assignatures a l'alumnat, i fomentar l'ús de les noves tecnologies en l'àmbit educatiu." (Digital-Text, 2010, para. 1)

Esteban Lorenzo, director de l'editorial Edebé Digital, afirma que:

"son contenidos digitales que favorecen la actitud activa del alumno, la interactividad, la comprensión, el trabajo colaborativo, el uso de las tecnologías en el aula y la atención a la diversidad." (Lorenzo, 2012; en Zafra, 2012, para. 3)

I Miquel Barrero, director general de Santillana Negocios Digitales, considera que els LTD s'han d'allunyar de les rèpliques exactes dels llibres tradicionals en paper, i és conscient de la creació d'uns productes nous que siguin

"realmente interactivas, adaptables, influir herramientas y funcionalidades de web social e incorporar posibilidad para remezclar los contenidos." (Barrero, 2012; en Zafra, 2012, para. 11)

Una altra definició que va més enllà de les característiques i que segueix una línia més lligada al que els estudiants han de poder realitzar és la proposada dins del programa "Digital textbook", pel Korea Education & Research Information Service (KERIS). Aquest servei diu:

"Digital textbooks can be defined as core textbooks for students, with which students can learn contents that are tailored to their abilities and interests. Digital textbooks offer various interactive functions, and provide the learner with a combination of textbooks, reference books, workbooks, dictionaries and multimedia contents such as video clips, animations, and virtual reality, both at school and at home, without the constraints of time and space. In other words, digital textbooks are alive and in motion, and as such are literally "living and moving" textbooks that construct and create the knowledge not only of individual learners, but also the community, and support and manage the teaching of students and learning activities of teachers and learners. Learners can create their own textbooks while using the digital textbook, underlining the important parts, taking notes, and ultimately combining the contents with high-quality, reliable knowledge that is their own." (KERIS, 2007, para. 2)

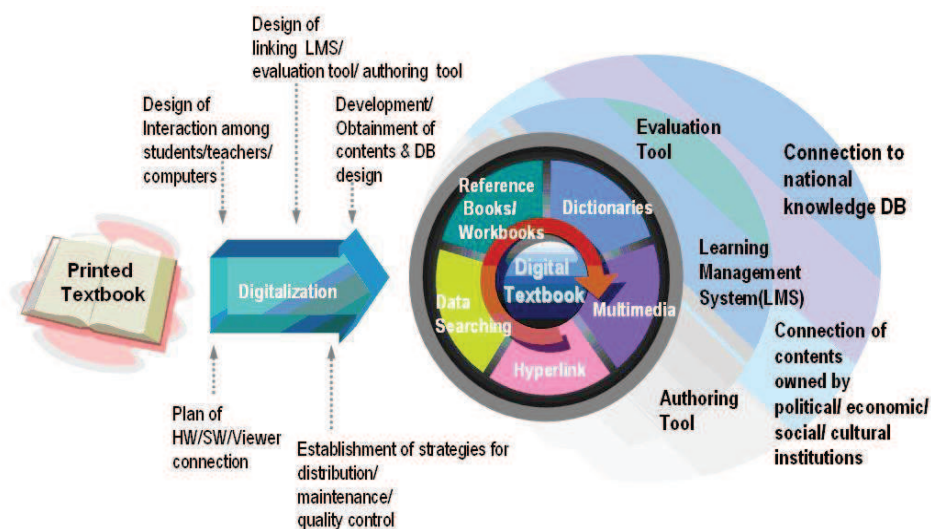
En aquesta definició es parla per primera vegada d'aspectes identitaris i força interessants dels LTD. Es planteja el fet que els continguts s'han d'adaptar a les habilitats i als interessos de l'alumnat, que han de permetre una flexibilitat del treball ja que trenquen amb les limitacions del temps i de l'espai. A més, es proposa una idea molt interessant, que és que els mateixos alumnes puguin crear el seu propi LTD, recollint aquelles informacions que consideren més importants i relacionant-les amb les seves pròpies aportacions i coneixements.

Molt similar a la definició anterior, ja que parteix del mateix KERIS i del Ministeri d'Educació, Ciència i Tecnologia (MEST) de Corea del Sud, es proposa:

"A student-centered textbook that is designed to promote various types of interactions, and that allows the student to work according to his or her needs and level, either at school or at home, without the limits of time and space, and that integrates all of the contents from existing textbooks, references, workbooks, and dictionaries, while providing a multimedia learning environment that includes videos, animations and virtual reality" (Jung & Lim, 2009, p.4)

En la següent imatge (2.1) del KERIS, s'explica com realitzen el pas dels llibres de text en paper als LTD. En especial, destaquem que la creació del LTD no es porta a terme directament des del llibre de text escrit tradicional, sinó que prèviament es desenvolupa un procés de "digitalization" en el qual prenen rellevància diferents aspectes de disseny de la interacció, de les eines d'avaluació, del desenvolupament, de reorganització i disseny dels continguts, d'estratègies de control de la qualitat, d'actualització i manteniment, entre d'altres.

L'obtenció dels continguts es fa, d'entrada, partint dels llibres de text en paper, però contemplat altres vies, com diccionaris i manuals per a l'aprenentatge, llibres de referència, motors de cerca... Tot, combinat amb uns materials multimèdia que afavoreixen un aprenentatge més ric, ja que preveuen vincles, vídeos, animacions, realitat augmentada, relacions internes entre els diferents conceptes i externes mitjançant bases de dades, etc. També tenen en compte funcions de treball per a l'alumne, com poden ser l'edició de text, subratllar i ressaltar, etiquetar, prendre notes, així com funcions de gestió i d'avaluació.



Imatge 2.1. Disseny i construcció dels llibres de text digitals. (Extret de KERIS, 2007, n.d)⁷⁵

Vist el concepte i el que comporten els LTD, fem una breu pinzellada de com s'incorporen, durant el curs 2009–2010 a l'estat espanyol. El primer LTD és el de Coneixement del Medi, per a les comunitats d'Aragó, Madrid i Andalusia. A Catalunya els primers LTD són els de Ciències Socials i Ciències Naturals, per al 1r curs d'educació secundària obligatòria.

El grup editorial SM és el primer que ofereix un model de LTD anomenat libro interactivo en red (LIR). Aquest model, encara vigent, pot utilitzar-se tant en els ordinadors com en les pissarres digitals i disposa d'una gran varietat d'elements interactius i de recursos:

"entre ellos, se encuentran las animaciones, que explican el contenido y facilitan la comprensión de procesos; vídeos y materiales audiovisuales de alto valor pedagógico que contextualizan el aprendizaje; mapas conceptuales interactivos, que estructuran los contenidos de la unidad y relacionan los diferentes conceptos, mostrando visualmente su jerarquía; actividades interactivas, que refuerzan el aprendizaje a través de la práctica y ofrecen al alumno sus resultados; autoevaluaciones para repasar los contenidos estudiados en la unidad; WebQuest, investigaciones guiadas para profundizar en un tema al tiempo que se potencia la competencia digital del alumno; y enlace en contexto a diccionario on-line para consultar nuevos términos y ampliar el vocabulario." (SM 2010, para. 8)

⁷⁵ Imatge extreta de la Wikipedia "Concept map of Digital Textbook" (KERIS): <http://goo.gl/up9s46>.

Amb l'estat de crisi en el qual ens trobem immersos, moltes propostes d'incorporació dels LTD a les aules han quedat paralitzades. La supressió del pla Escuela 2.0, juntament amb una pèrdua d'inversions econòmiques, ha motivat que moltes editorials hagin deixat en *stand by* els seus projectes relacionats amb els LTD.

Recollim l'experiència de l'institut públic Santamarca, del barri madrileny de Chamartín, que implanta, durant el curs 2012–2013, un projecte pilot anomenat Universo iDEA, una plataforma de la Fundació Albéniz que permet integrar diferents recursos educatius tecnològics. La novetat d'aquest sistema és

“una base tecnológica en la que cualquier editorial puede colocar sus libros; cada colegio, cada profesor, elige, y después los padres lo compran; igual que con los libros de papel. Así, alrededor del libro de texto se inserta todo lo demás: un banco de recursos vinculado a los temas; los sistemas clásicos de comunicación digital entre docentes y alumnos, o los de gestión docente (de asistencia, control de notas, etcétera).” (Aunión, 2013, para. 3)

Aquesta plataforma recorda, en algunes de les seves característiques, l'oblidada plataforma Atria, impulsada pel Govern català.

2.8.1. Característiques dels LTD

Continuant amb el Korea Education & Research Information Service (KERIS), recollim la següent figura (2.6), en la qual es presenta un esquema en què es relacionen les funcions d'ensenyament–aprenentatge, i es diferencia entre funcions de gestió de recursos, funcions de gestió de l'aprenentatge, funcions interactives i funcions d'assessorament de l'aprenentatge, cadascuna amb diferents exemples. Cal dir que, malgrat que facin referència als LTD que Corea del Sud pretén implantar, pot servir com a línia a seguir per a tots aquells països que volen fer el canvi cap als LTD.

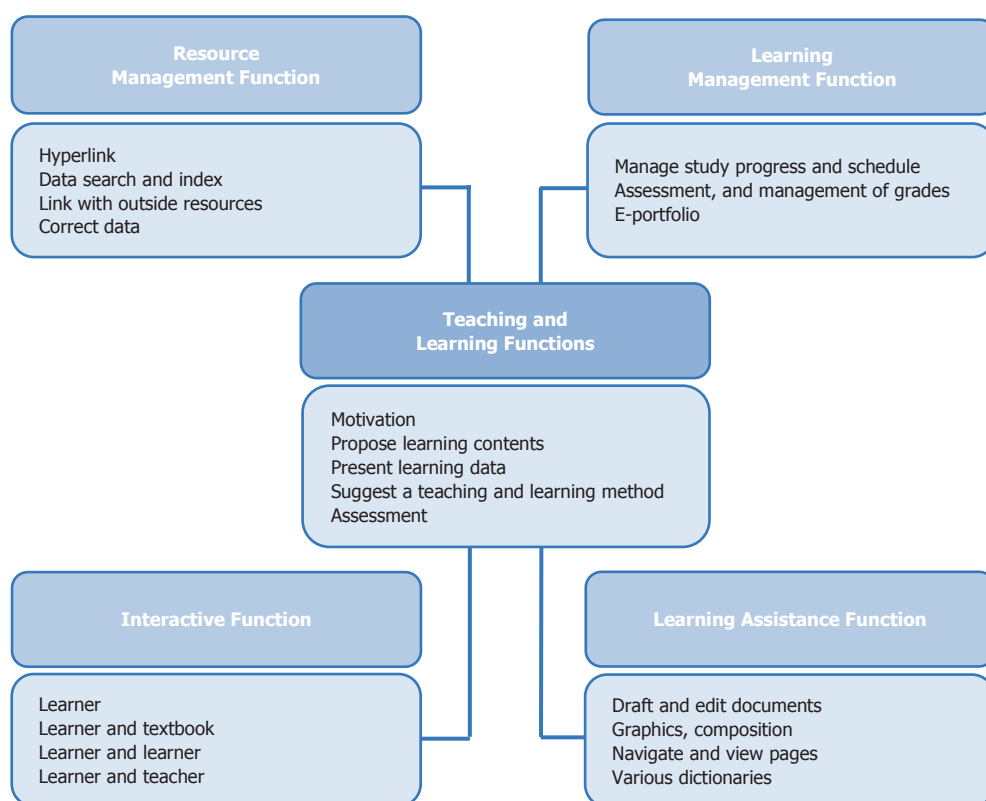


Figura 2.6. Principals funcions dels llibres de text digitals. (Extret de KERIS, 2007, n.d.)⁷⁶

Seguint en el mateix context asiàtic, Jung i Lim (2009) diferencien en cinc categories les principals funcions que ha de tenir el sistema de suport per a l'aprenentatge per utilitzar els LTD. Dins de la primera categoria *learning management system* (LMS), s'hi especifiquen diferents paràmetres de gestió, com funcions bàsiques (el tipus d'accés...), suport per a l'aprenentatge dels estudiants (gestió de la informació personal, funcions d'avaluació...), suport per a la docència dels professors (gestió de la informació personal, de l'aprenentatge, de l'avaluació...) o gestions d'administració (gestió dels usuaris, del grup d'alumnes, dels continguts...). En la segona categoria *learning contents management system* (LCMS), es fa referència al tipus de continguts, al seu format, als estàndards que compleix, al funcionament posterior i a possibles problemàtiques i solucions del seu allotjament. En la tercera categoria, *community*, destaquen la possibilitat de gestionar altres espais socials i comunitats d'aprenentatge, entre d'altres. En la quarta *assessment/diagnosis*, s'hi recullen aspectes com l'avaluació dels estudiants, l'autoavaluació dels coneixements previs o la gestió de qüestionaris i estadístiques. I finalment, en la cinquena categoria, *e-portfolio*, es fa referència a un sistema que permeti recollir i observar l'historial i la gestió de l'aprenentatge que fa l'alumne del grup classe o dels treballs, entre altres opcions.

⁷⁶ Figura extreta de la Wikipedia "Major Functions of Digital Textbook" (KERIS): <http://goo.gl/cUww7y>.

Complementant les categories i funcions anteriors, Jung i Lim (2009) hi, afegixen set apartats més, relacionats amb les característiques de la plataforma d'allotjament dels LTD, ja sigui basada en *software* propietari, com Windows, o en *software open source*. Des del nostre punt de vista, es poden entendre com a elements bàsics i necessaris per desenvolupar un treball amb els LTD. Per exemple, es recomanen funcions de navegació per les diferents pàgines, taules de continguts; un entorn i disseny amigable; possibilitat d'utilitzar marcadors, diccionaris...; edició i gestió de la informació; possibilitat d'afegir-hi comentaris i notes interessants, d'enviar-les i compartir-les tant com a usuari com com a grup d'usuaris; possibilitat d'augmentar i reduir la informació de la pantalla, d'imprimir-la...; funcions d'enregistrament de veu, o cercador, tant per als arxius d'àudio com de notes, entre d'altres. Pel que fa al sistema, es recomana que les actualitzacions es facin de manera automàtica, així com de la resta de *software* requerit per al treball. Dins d'aquestes característiques també s'especifica la necessitat d'eines de gestió del temps, com calendaris, agendes, sistemes d'alertes, taulers d'anuncis i, per acabar, es torna a parlar de l'autenticació i de l'accés dels usuaris, ja sigui en línia o fora de línia.

D'altra banda, Marquès (n.d.) considera una sèrie de característiques que haurien de tenir els LTD, agrupades en tres apartats: aspectes tècnics i estructurals, aspectes funcionals i aspectes pedagògics. Dins dels aspectes tècnics i estructurals, menciona el tipus de suport digital, ja sigui en línia o bé en DVD; la utilització d'elements multimèdia; el disseny i l'organització de l'entorn, els enllaços interns dins del mateix material o extern, a Internet; el tipus i els elements de navegació; la personalització i gestió de l'entorn, i finalment, la possibilitat que pugui integrar-se dins d'un entorn virtual d'aprenentatge (EVA). Pel que fa als aspectes funcionals, l'autor considera la possibilitat per part de l'usuari de configurar l'aparença de l'entorn, l'idioma, la visibilitat del contingut; la possibilitat de tenir exercicis autocorrectius i interactius, i un cercador intern; la possibilitat de poder ser utilitzat en diferents dispositius, amb continguts i fitxes de treball imprimibles, una actualització fàcil i ràpida del LTD; la projecció dels continguts en la pissarra digital interactiva (PDI) per facilitar-ne la transmissió; la gestió per part del professorat de la configuració del LTD que visualitzarà l'alumne, i també el control i seguiment del treball dels estudiants mitjançant un EVA. Quant als aspectes pedagògics, Marquès considera l'ús dels multimèdia, a més a més de fer-ne més atractius els continguts, per millorar la comprensió i el treball dels alumnes; una disposició dels exercicis amb una dificultat creixent; la possibilitat d'adaptar-los als requeriments dels alumnes; una millora de la interacció entre l'usuari i els continguts, *feedback* síncron en la correcció d'exercicis per mantenir l'atenció dels alumnes; ús de simuladors per experimentar i realitzar pràctiques, i la possibilitat d'incloure-hi eines i aplicacions específiques per millorar el treball individual i en grup de l'alumnat.

2.8.2. Comparació entre els Llibres de text en paper i els LTD

Un cop definit el LTD i conegudes algunes de les seves característiques principals, recollim d'una banda, la comparació entre aquests i els llibres de text tradicionals, i d'altra, altres informacions sobre les característiques comunes i no comunes dels dos formats de llibres.

Lee (2008) considera que un de les principals avantatges dels llibres de text en paper és el de no necessitar electricitat ni dispositius perifèrics; també els considera relativament econòmics i fàcils de transportar. D'altra banda, com a contrapartida, veu com un dels principals inconvenients el fet de no poder-los actualitzar al mateix temps que van succeint els avenços i canvis a tot el món, la qual cosa els fa poc reutilitzables i amb costos quant a impressió.

El mateix autor analitza els LTD i en destaca avantatges, com la ràpida i fàcil actualització dels continguts, la riquesa dels elements multimèdia, la possibilitat d'obtenir una retroalimentació immediata, la flexibilitat i la mobilitat, així com una millora de les oportunitats d'aprenentatge, independentment del nivell socioeconòmic dels estudiants.

Des del nostre punt de vista, estem d'acord amb aquests avantatges, sempre que el professorat sigui capaç de reestructurar i redissenyar els LTD, adaptant-los a les necessitats dels alumnes, fent que aquests puguin personalitzar el seu aprenentatge i el mateix LTD.

Jung i Lim (2009) estructuren en set categories la comparació que fan entre els LTD i els llibres de text en paper (LTP) que s'estan utilitzant a Corea del Sud.

Category	Digital Textbooks	Paper-based Textbooks
Data Type	In addition to the text and images provided in paper-based textbooks, digital textbooks offer multimedia materials.	Two-dimensional, linear learning materials composed of text and images.
Data Update	Can swiftly reflect new facts and knowledge.	Data is fixed, and thus is difficult to Change.
Data Collection	Can be connected to diverse education materials or public databases.	Substantial time and expense required to search for materials outside of the textbook.
Media	IT devices (Tablet PC/Desktop PC).	Printed media.
Relations with other subjects	Can link subjects of different grades, or link with different subjects.	Specialized textbook in which subjects are disconnected.
Method	Interactive learning can be facilitated by connecting teachers, students, and computers.	One-way learning that focuses on delivering knowledge.
Effect on Class	Enable student-centered class activities and self-directed learning.	Unilateral classes, impossible to have education tailored to learners' level.

Taula 2.5. Comparació entre LTD i llibres de text en paper. (Extret de Jung & Lim, 2009, p. 3)

Pel que fa al "tipus de continguts", la diferència principal és que els LTD poden incloure materials més interactius i multimèdia, i trencar amb les dues dimensions i la linealitat dels LTP. Amb referència a les possibilitats d'"actualització dels continguts", els LTP són més permanents i, en canvi, els LTD faciliten la realització de modificacions i actualitzacions. Seguint amb els continguts, la capacitat per "ampliar-los i recollir-ne de nous" és molt més efectiva amb els LTD, ja que poden estar connectats a bases de dades i a altres materials externs.

El "mitjà de suport" és totalment diferent: els LTD poden ser reproduïts per quasi qualsevol mitjà tecnològic de tipus PC, portàtil, *netbook*, *tablet*, *smartphone*...; en canvi, els LTP només utilitzen mitjans impresos. Un aspecte important dins de la transversalitat dels coneixements és la "relació amb altres assignatures": els LTD poden enllaçar diferents tipus de continguts i de diferents nivells; en canvi, els LTP especialitzats estan desconnectats d'altres matèries.

Pel que fa a "mètodes i estils" que possibiliten l'aprenentatge, els LTP al ser més lineals, l'aprenentatge va lligat amb el coneixement dels continguts teòrics. En canvi els LTD permeten una interacció en l'aprenentatge entre la tecnologia, els docents i els mateixos alumnes.

Quant a l'última categoria, sobre l'efecte i ús a l'aula, diferencia els LTD, en relació amb les possibilitats pel que fa als requeriments dels alumnes, l'adaptació de les activitats, l'autoaprenentatge..., i els LTP, amb menys possibilitats d'adaptació al nivell dels alumnes.

Seguint amb les comparacions, autors com Vaca i Hernández (2006), sense centrar-se en els processos de producció dels LTP i LTD, també realitzen una anàlisi dels dos tipus de llibres i hi identifiquen les següents semblances i diferències. Segons els mateixos autors, aquests llibres comparteixen

"un mismo sistema gráfico, tienen complementos icónicos diversos, existen diferentes tipos de texto dentro de cada medio: papel y electrónico." (Vaca & Hernández, 2006, pp. 109-111)

També diuen que *"los textos en cualquier formato, tienen ligas"*, referint-se a l'hipertext (hiperenllaç) dins dels LTD, però també en els LTP, ja que consideren que, per exemple, en els escrits científics i tècnics, és comú fer referències a altres autors relacionats amb els continguts, la qual cosa, complementant-ho amb la corresponent bibliografia, es podria entendre com una lectura hipertextual de caràcter analògic.

En canvi, pel que fa a diferències, n'especifiquen les següents:

"velocidad de transmisión, accesibilidad a mucha información, alcance de la distribución, tendencia a la diferenciación de contenidos, transportabilidad, calidad, costo, textos multimodales y textos interactivos." (Vaca & Hernández, 2006, pp. 116-119)

Estem d'acord en el fet que, quant a difusió, distribució i accessibilitat a la informació, els LTD tenen més potencialitat, però en l'aspecte de diferenciació dels continguts i transportabilitat, tenint en compte que la publicació és de 2006, no creiem que el text literari no tingui cabuda en els LTD, i menys amb la gran quantitat de dispositius de lectura portàtils que existeixen actualment. El tema de la qualitat es pot donar, en menor i major mesura, tant en els LTD com en els LTP, però en l'aspecte econòmic sí que els LTP tendeixen a tenir costos més elevats. I, per acabar, pel que fa a les possibilitats de llenguatge multimodal i interactiu, queda clar que els LTD són els únics que poden integrar aquestes possibilitats al cent per cent.

Marquès (n.d.) no realitza una comparació, sinó que recull una sèrie de característiques comunes que comparteixen els LTD i els LTP, i les organitza en dues categories:

- Aspectes tècnics i estructurals: en els quals s'inclouen textos clars, amb correccions gramaticals apropiades, amb lletres llegibles i il·lustracions clares i adequades als continguts i als destinataris.
- Aspectes funcionals i pedagògics: informacions generals, guies d'aprenentatge, facilitadors d'adquisició de competències, continguts ben estructurats, exercicis, orientacions tant per a l'estudiantat com per al professorat, que permeten a l'usuari seguir treballant on ho havia deixat en l'última sessió.

Sereno (2012), basant-se en un estudi realitzat per Kate Carland i Daniel Wigdor, investigadors de la Universitat de Leicester (Regne Unit) i de la Universitat de Toronto (Canadà), fa un recull dels avantatges que presenten els llibres de text tradicionals davant els *e-books* pel que fa a la lectura i a l'assoliment d'aprenentatges. De la investigació se n'extreu que els llibres de text en paper (LTP) presenten més avantatges d'aprenentatge que els llibres digitals (*e-books*). Alguns dels avantatges que recullen són: les informacions es retenen millor en paper que en digital; els LTP poden contenir estímuls físics; permeten més punts de referència, o possibiliten el fet de ressaltar el text i fer-hi anotacions, entre d'altres. En l'experiència, els lectors dels continguts d'estudi en paper, van ser més capaços d'aplicar-los que els dels LTD.

Els investigadors conclouen, que, amb el pas del temps, la manera de realitzar una lectura s'adaptarà als requeriments de la tecnologia per tal d'aconseguir una lectura activa.

Per tancar aquest apartat, recollim els avantatges proposats per l'editorial Digital-Text (2010), i els inconvenients especificats per Marquès (n.d.), dels LTD davant dels LTP. Cal dir que l'editorial fa referència explícita als seus propis LTD.

Per tal d'organitzar els avantatges, els agrupem en la següent taula (2.6), en tres categories: pedagògics, d'usabilitat i de producció.

Pedagògics	<ul style="list-style-type: none"> - Temari adaptat als requeriments de la LEC, del currículum i del treball de les competències bàsiques. - Possibiliten una millor atenció i comprensió dels continguts, gràcies a l'ús de materials multimèdia. - Faciliten l'atenció a la diversitat, amb continguts i exercicis adaptats. - Permeten fer un seguiment del procés d'aprenentatge dels alumnes, gestió de les activitats o realització d'autoavaluacions, entre d'altres.
Usabilitat	<ul style="list-style-type: none"> - Ús senzill i intuïtiu dels LTD i de la plataforma de treball educativa. - Possibiliten una millor transferència de continguts, i faciliten l'exposició dels continguts per part dels docents. - Es fomenten les TIC com a eines de treball.
Producció	<ul style="list-style-type: none"> - Dissenyats per tal d'aprofitar totes les potencialitats de les TIC. - Actualització contínua i immediata. - Publicació en diferents llengües. - Reducció dels costos, deu vegades més econòmics que els llibres digitals.

Taula 2.6. Avantatges dels LTD en els àmbits pedagògic, d'usabilitat i de producció. (Elaboració pròpia.)

Pel que fa als inconvenients, Marquès especifica que, davant de l'avantatge dels LTD de ser més ecològics, també poden produir dependència tecnològica. A més, considera altres requisits, com els problemes de velocitat del dispositiu i la qualitat de la connexió a Internet. Quant a salut visual, fa referència a un esforç superior per part del lector a l'hora de llegir a la pantalla, més que no pas en paper. D'altra banda, creu que els recursos multimèdia, els vídeos i les animacions poden distraure l'alumne en lloc d'ajudar-lo. I, respecte als drets d'autor, menciona que els continguts digitals són propensos a ser "piratejats". Finalment, quant a funcionalitat, especifica que generalment els LTD no permeten fer-hi anotacions.

2.9. Síntesi del capítol

En aquest segon capítol abordem l'ús de les TIC en l'educació, i donem un especial protagonisme als recursos multimèdia que s'utilitzen en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

Cal tenir en compte que les TIC per si mateixes no representen una innovació, i que, malauradament massa sovint, es repeteixen els patrons d'ús tradicionals. Conscients que els recursos multimèdia que volem analitzar són recursos educatius digitals, n'especifiquem el concepte i com cal evolucionar cap als recursos educatius oberts com a conseqüència de la necessitat de compartir-los, reutilitzar-los, flexibilitzar-los i personalitzar-los.

Continuem després amb el concepte de multimèdia, i recollim les aportacions fetes per diferents autors que el defineixen i en caracteritzen alguns elements bàsics.

També portem a terme una cerca en la qual s'analitzen diferents articles i treballs que tenen com a objecte d'estudi els recursos multimèdia i se n'identifiquen diferents tipologies. D'aquesta cerca se n'extreuen 46 elements que serveixen per poder crear l'instrument multimèdia. Una de les primeres percepcions que tenim és que la gran majoria d'autors, articles i treballs sempre fan referència a un conjunt comú d'elements multimèdia, i sovint des d'una visió més instrumental.

Creiem que l'ús dels recursos multimèdia en el terreny educatiu ha de facilitar tant el procés d'ensenyament com el d'aprenentatge, fet que recollim i tractem per veure com el disseny dels multimèdia que s'utilitzen en l'àmbit educatiu afecta l'aprenentatge dels alumnes i forma part del procés didàctic.

A més, recollim diferents treballs i investigacions que s'han centrat en l'anàlisi dels llibres de text en paper, per tal de definir-los, veure'n les característiques i conèixer-ne millor els estudis que s'han portat a terme amb aquests materials.

Posteriorment, delimitem el concepte de LTD i en detallem algunes de les característiques principals per tal de diferenciar-los dels llibres de text en paper i també del que es coneix com a publicacions digitals.

Capítol 3

Les competències com un nou component del currículum en el sistema educatiu actual

Amb la incorporació de les competències en el sistema educatiu, es replanteja el procés d'ensenyament–aprenentatge i el model de paradigma formatiu. En aquest capítol, més enllà de fer una delimitació conceptual de les competències, s'hi recullen una sèrie de metodologies, estratègies didàctiques i trets definitoris que afavoreixen el treball i el desenvolupament de les competències bàsiques en els currículums d'educació primària i d'educació secundària obligatòria.

3.1. Incorporació de les competències en el currículum educatiu

Actualment, el treball per competències és un eix totalment integrat en el sistema educatiu i definitori dels currículums. Aquest sentit longitudinal s'inicia amb el treball de les capacitats en l'educació infantil, com a base per passar cap a les competències en l'educació primària i en les posteriors etapes educatives, fins a arribar a la universitat. Però, més enllà del sentit acadèmic, tota aquesta estructura està enllaçada amb el plantejament de competències en el món professional.

Amb referència al nostre estudi, el desenvolupament de les competències es defineix en els currículums d'educació primària (EP) i d'educació secundària obligatòria (ESO). L'adquisició de les competències bàsiques per part de l'alumnat és un pilar fonamental dins del procés d'ensenyament–aprenentatge, fet que implica la revisió i adequació dels ensenyaments, de les programacions, de com cal treballar els continguts i de les metodologies, així com dels rols del professorat i de l'alumnat.

Aquesta incorporació de les competències en l'educació és un fet relativament recent, per la seva presència en el currículum, però no significa que anteriorment no s'hi donés importància. Per exemple, en la pràctica educativa, sovint ja es prioritzava el treball de continguts funcionals per als alumnes.

Malgrat tot, no es tracta d'un canvi fàcil i menys tenint en compte que venim d'un sistema educatiu basat en objectius directament relacionats amb el "saber" disciplinari, o sigui, centrats en l'assoliment per part de l'alumne d'uns coneixements essencialment conceptuals, independentment del fet d'arribar a ser competent. En canvi, el model competencial se centra més en l'aplicació de coneixements que en la memorització. Dit d'una altra manera, pretén que els alumnes vagin més enllà de l'estricta coneixement dels continguts, i que arribin a tasques d'acció, finals i d'aplicabilitat real.

Compartim la postura de Perrenoud (2002), quan afirma que:

"L'opposition entre savoirs et compétences n'est pas pertinente, les savoirs sont à la base des compétences." (Perrenoud, 2002, para. 6)

Així doncs, no es tracta de menysprear els continguts; al contrari, sense aquests no es pot ser competent. Però cal revisar els ensenyaments per ser conscients del que realment han d'aprendre els alumnes i per a què.

La funcionalitat dels aprenentatges suposa avançar i fer un pas més; ja no interessa només l'adquisició de coneixements de determinades matèries. L'escola ha d'aproximar a l'alumne a les situacions de la vida real. Segons Escamilla (2009), la funcionalitat només s'aconsegueix quan els alumnes veuen clarament que els aprenentatges de l'escola els seran útils per entendre i intervenir millor en el seu món. Dit d'una altra manera, aquest reconeixement per part dels alumnes es produeix quan aquests són conscients de la necessitat de recuperar els aprenentatges obtinguts per poder resoldre una situació real, tant dins com fora del context educatiu.

El fet de treballar en competències és:

"... una consecuencia de la necesidad de superar una enseñanza que, en la mayoría de los casos, se ha reducido al aprendizaje memorístico de conocimientos, hecho que conlleva la dificultad para que éstos puedan ser aplicados en la vida real." (Zabala & Arnau, 2008, p. 19)

En conjunt, passem d'una escola centrada en una visió d'aprenentatges de continguts teòrics a una visió més propera als coneixements funcionals, encaminats a la seva aplicació, de manera eficient, en situacions concretes. Veient, doncs, la complexitat de tot el procés, cal que els docents s'organitzin i es coordinin per tal de consensuar com duran a terme el treball dels ensenyaments curriculars, amb la clara intenció de desenvolupar les competències.

3.2. El pas cap a les competències

En aquest apartat no pretenem establir les raons polítiques ni els plantejaments ideològics pels quals s'han introduït les competències en el món educatiu, senzillament pretenem contextualitzar com s'ha produït el canvi. Hutmacher (2003), independentment d'altres possibles interessos, defensa el pas cap a les competències, ja que ho veu com un canvi promogut per una revolució en el terreny social que exigeix una transformació pel que fa als aprenentatges i processos bàsics que es porten a terme en l'àmbit educatiu. Considera que aquesta transformació es deu a sis grans evolucions que es produeixen de manera paral·lela en la majoria de països industrialitzats:

1. L'augment del nivell de les exigències. Una de les principals causes de fractura social és la diferència en l'adquisició de les competències bàsiques. L'escola obligatòria es veu immersa a fer possible que els joves assoleixin uns mínims pel que fa a competències cognitives, personals i socials, i es dóna molta importància a la formació contínua.
2. L'increment del nivell general de formació. Pel que fa a l'educació, cada cop són més els joves que segueixen els seus estudis i no els abandonen, la qual cosa dóna com a resultat generacions més ben informades, crítiques i exigents.
3. La crisi persistent dels continguts. En els últims trenta anys, s'han revisat permanentment els continguts per tal d'adaptar-los als canvis socials i laborals. La impossibilitat d'assolir-los completament fa que prengui molta importància l'aprenentatge al llarg de la vida.
4. Orientació cap a la vida després de l'escola. L'adquisició de les competències no serveix exclusivament per a l'edat escolar, sinó que són necessàries al llarg de la vida.
5. L'equilibri entre els mètodes de pilotatge i els resultats. Els criteris internacionals, deixen en un segon terme els nacionals a l'hora d'avaluar la qualitat, la qual cosa provoca canvis quant a mètodes i processos, molt més efectius que el tradicional increment dels recursos.
6. Canvi del paradigma educatiu. L'alumne s'erigeix com el centre del procés d'ensenyament-aprenentatge, i passa d'una educació més rígida a una de més negociada i compartida.

Veient, doncs, la necessitat de fer front a aquests canvis i tenint en compte les demandes fetes l'any 2000 en el Consell Europeu de Lisboa, amb referència a com es pot ser més competitiu econòmicament i com es pot millorar la qualitat i quantitat dels llocs de treball, entre d'altres, el sistema educatiu adopta el terme *competència*, originari del món laboral.

Una de les primeres accions en l'àmbit europeu és la publicació, el 1995, del *Llibre blanc sobre l'educació i la formació*, que inicia un procés de reflexió i treball per definir el terme *competència* i establir els criteris per a la seva adquisició, avaluació i certificació. Dos anys més tard, el 1997, l'Organització de Cooperació i Desenvolupament Econòmic (OCDE) inicia el projecte Definition and Selection of Competencies (DeSeCo), amb l'objectiu d'identificar les competències clau necessàries per tal d'establir un marc de referència internacional que ajudi a definir els objectius generals dels sistemes educatius.

Posteriorment, l'any 2000, en el Consell de Lisboa es crea un marc europeu per tal d'establir:

"...les noves competències bàsiques que s'han de poder adquirir a través de l'educació i de la formació al llarg de la vida." (Consell Europeu, 2000; a Hutmacher, 2003, p. 9)

Cal tenir present que, malgrat els esforços en l'àmbit europeu, per establir tant les competències bàsiques com un terme comú de competència, cada estat membre té plena autonomia sobre el seu propi sistema educatiu. Per aquest motiu, és publica l'informe d'Eurydice (2002) *Competencias clave*, per recollir el treball fet en cada país. D'entrada s'observa la dificultat d'establir un terme comú i universal, encara que sí que se'n poden extreure una sèrie de coincidències que ajuden a entendre el que ha de ser una competència bàsica.

"... debe ser necesaria y beneficiosa para cualquier individuo y para la sociedad en su conjunto. Debe permitir que un individuo se integre apropiadamente en un número de redes sociales, al tiempo que permanece independiente y personalmente eficaz tanto en situaciones que les son conocidas como en otras nuevas e imprevisibles. Finalmente, puesto que todas las situaciones están sujetas a cambios, una competencia clave debe permitir a las personas actualizar sus conocimientos y destrezas constantemente con el fin de mantenerse al corriente de los nuevos avances." (Eurydice, 2002, p. 14)

Seguint amb la complexitat d'aproximar les diferents visions aportades pels experts de cada estat, tampoc no es pot extreure de l'informe una llista tancada de quines són aquestes competències, i molt menys del procés que s'ha seguit i de la metodologia utilitzada per establir-les. En conseqüència, queda palesa la importància d'extreure'n o bé especificar-ne un resultat final, sense donar tanta transcendència al fet de com s'hi ha arribat o de com s'ha treballat.

El projecte DeSeCo, en el seu informe estratègic *Definition and Selection of Competences (DeSeCo): Theoretical and Conceptual Foundations*, de l'any 2002, fa la seva pròpia proposta de competència. S'hi estableixen tres categories, interrelacionades entre si, sobre les quals se sustenten les diferents competències clau: "Acting autonomously", "Using tools interactively" i "Functioning in socially heterogeneous groups". Per desenvolupar-les, partim de la traducció en castellà, feta en el resum executiu de 2005, *La definición y selección de competencias clave*, en el qual es matisa que les competències han d'afavorir l'èxit tant de les societats com dels individus, i es donen estratègies per poder fer front a diferents situacions i contextos, tant específicament com general.

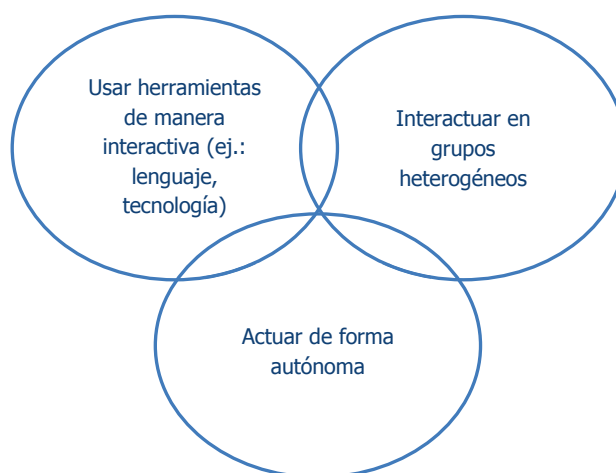


Figura 3.1. Categories en les quals s'inclouen les competències clau. (Extret de l'OCDE, 2005, p. 4)

Les diferents competències de cada categoria que es concreten en aquest resum executiu del projecte⁷⁷ són les següents:

Primera categoria: ús d'eines de manera interactiva.

1. L'habilitat per utilitzar el llenguatge, els símbols i el text de manera interactiva.
Ús efectiu tant de destreses lingüístiques (orals i escrites) com de computació i matemàtiques, en diferents situacions.
2. La capacitat d'utilitzar aquest coneixement i aquesta informació de manera interactiva.
Necessària per comprendre la informació, generar opinió, prendre decisions i portar a terme accions informades i responsables.
3. L'habilitat d'utilitzar la tecnologia de manera interactiva.
Amb les TIC, es modifica la manera de treballar dels individus, l'accés a la informació, la comunicació i la interacció entre ells.

Segona categoria: interactuar en grups heterogenis.

4. L'habilitat per relacionar-se bé amb els altres.
Cal que les persones puguin iniciar, mantenir i gestionar relacions personals amb altres individus. La cohesió social i la intel·ligència emocional són clau per a l'èxit econòmic.
5. L'habilitat de cooperar.
Cal saber treballar en grup de manera cooperativa, buscant l'equilibri entre el compromís amb l'equip i els propis interessos.
6. L'habilitat de gestionar i resoldre conflictes.
Aprendre a resoldre conflictes, comprenent les diferents visions i interessos per arribar a acords que siguin vàlids per a totes les parts implicades.

⁷⁷ Traducció i adaptació al català de les categories i competències especificades a OCDE (2005, pp. 9-15).

Tercera categoria: actuar de manera autònoma.

7. L'habilitat d'actuar dins del gran esquema.
Prendre consciència de com afecten les diferents accions i decisions, dels individus en un context més general, en institucions, entre d'altres.
8. L'habilitat de formar i conduir plans de vida i projectes personals.
Ser conscients de definir un projecte de vida, avaluant-ne les necessitats, identificant-ne els objectius i, els recursos necessaris, i sabent reconduir les situacions.
9. L'habilitat d'afirmar drets, interessos, límits i necessitats.
Conèixer els drets i deures, tant individuals com generals, per poder formar part d'un col·lectiu social.

Tenint en compte els projectes anteriors i sota la base de diferents estudis, com els resultats del programa PISA *Conocimientos y aptitudes* de l'any 2000, publicats per l'OCDE l'any 2002; l'informe *Futuros objetivos precisos de los sistemas educativos*, de la Comissió Europea (2001); l'informe *The International Adult Literacy Surveys (IALS)*, a Kirsch (2001), i el *Adult Literacy and Lifeskills Surveys (ALL)*, del 2003, a Van de Kerckhove, Krenzke i Mohadjer (2009), se n'extreu, d'una manera comuna que el fet de tenir coneixements de lectura i escriptura, així com de matemàtiques, és imprescindible per a la vida de qualsevol persona, i s'ha de considerar com a part fonamental de les competències bàsiques.

A més a més, no podem oblidar-nos de les competències genèriques, també anomenades transversals, que es relacionen amb la comunicació, el treball en equip, la creativitat i la resolució de problemes, entre d'altres, però també amb el coneixement de llengües estrangeres i amb l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC), tal com es va subratllar en el Consell Europeu de Barcelona l'any 2002. D'altra banda, tampoc no podem obviar aquells aspectes més socials, lligats amb les competències personals i interpersonals.

Com a punt de partida a l'hora d'establir les competències bàsiques, es parteix de les vuit inicials que l'any 2002 proposa el grup d'experts format per la Comissió Europea, recollides a Hutmacher (2003):

1. Comunicació en llengua materna.
2. Numèric (càlcul aplicat a la vida real) i competències en matemàtiques, ciències i tecnologia.
3. Comunicació en llengües estrangeres.
4. Aprendre a aprendre.
5. Competències interpersonals i cíviques.
6. Esperit d'empresa.
7. Tecnologies de la informació i de la comunicació.
8. Cultura general.

Prenent com a base aquesta proposta i tenint en compte els diferents projectes iniciats, el Parlament Europeu estableix, l'any 2006, un marc de referència en l'àmbit europeu que serveixi d'instrument per desenvolupar les competències bàsiques per a l'aprenentatge permanent. Aquesta recomanació, persegueix, entre altres aspectes, millorar la qualitat educativa, o vetllar per una igualtat d'oportunitats, que prepari els joves per a la vida adulta, per a l'aprenentatge al llarg de la vida i per al món laboral. Les competències⁷⁸ que s'especifiquen a continuació es recullen en el *Diario Oficial de la Unión Europea* (DOUE, 2006) i es basen tant en coneixements com en capacitats i actituds:

1. Comunicació en llengua materna.
2. Comunicació en llengües estrangeres.
3. Competència matemàtica i competències bàsiques en ciència i tecnologia.
4. Competència digital.
5. Aprendre a aprendre.
6. Competències socials i cíviques.
7. Sentit de la iniciativa i de l'esperit d'empresa.
8. Consciència i expressió cultural.

Aquestes vuit competències tenen molts elements en comú les unes amb les altres, i consideren aspectes més lligats al mateix individu, com la capacitat per a la presa de decisions i per a la resolució de problemes, la iniciativa i el pensament crític, entre d'altres. Finalment, tenint en compte la recomanació del Parlament Europeu, la majoria de països s'impliquen i desenvolupen estratègies de treball, alhora que aprofundeixen en aquestes competències bàsiques, per tal de prioritzar una millora dels coneixements, de les actituds i de les habilitats dels estudiants en l'àmbit nacional.

⁷⁸ Traducció al català de les competències citades a DOUE (2006, p. 13).

3.3. Delimitació conceptual de les competències

3.3.1. Significat i característiques

Som conscients que el terme *competència* s'ha definit de diferents maneres en els últims anys, ja sigui des d'una visió més pròxima al món laboral o més lligada al món formatiu i educatiu. És a dir, no existeix una definició universal acceptada, però sí elements coincidents i comuns en la majoria de definicions de les competències. En moltes es fa referència al grau de desenvolupament pel que fa a coneixements, habilitats i actituds que ha de poder portar a terme una persona per tal de viure correctament i ser ple membre d'una societat que avança ràpidament.

Depenent de l'origen dels autors, dels sistemes polítics, així com del llenguatge i de la cultura i les tradicions d'un país, ens trobem amb la dificultat d'aproximar-nos i consensuar el terme *competència*. Veient-ne, doncs, la complexitat, creiem necessari ressaltar el desglossament dels diferents termes que es plantegen en l'informe de 2002 *Defining and Assessing Learning: Exploring Competency-Based Initiatives*, del National Center for Education Statistics (NCES), i que s'utilitzen en el procés de treball per arribar a definir la *competència* com:

"A combination of skills, abilities, and knowledge needed to perform a specific task in a given context." (U.S. Department of Education, NCES, 2002, p. 1)

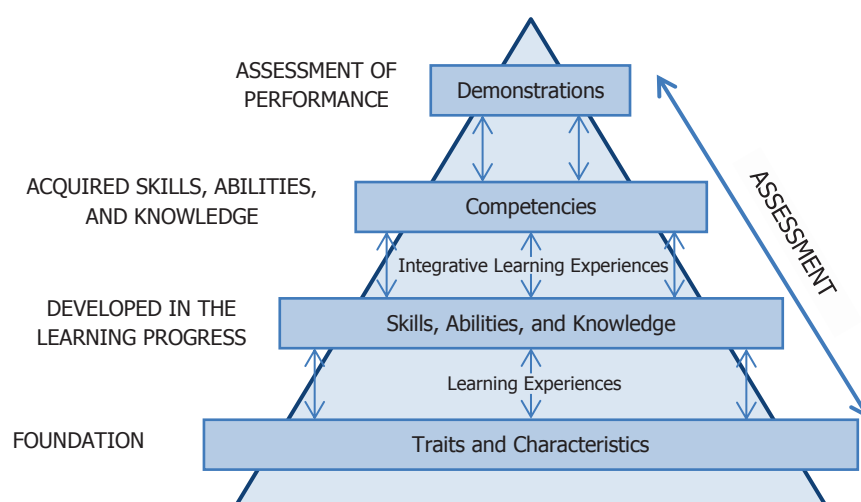


Figura 3.2. Desglossament dels termes que defineixen una competència. (Extret del U.S. Department of Education, NCES, 2002, p. 8)

D'entrada, tal com es mostra en la figura anterior (3.2), es parla dels trets i de les característiques personals de l'individu, entenent-les com la base innata que matisa els diversos camins que segueix la persona a l'hora d'escollir les diferents experiències

d'aprenentatge per adquirir múltiples nivells de coneixements i habilitats, i se centra en la importància d'aquestes experiències d'aprenentatge, ja provinquin d'un entorn escolar, de treball o bé més social, per desenvolupar les habilitats, les capacitats i els coneixements, per integrar-les i que interactuïn amb aquests elements per arribar a fer que l'individu sigui competent a l'hora de realitzar una tasca. Finalment, i per poder jutjar i avaluar el rendiment de la persona, cal que l'individu executi demostracions en les quals hagi d'aplicar aquestes competències.

Retornant a la definició del terme, recollim a continuació algunes propostes de diferents autors relacionades amb el que s'ha exposat anteriorment.

Una de les primeres aportacions que destaquem és la de Perrenoud, feta l'any 1999, en el seu llibre *Construire des compétences dès l'école*, en què ja afirma que el concepte de competència té diferents significats. Però, malgrat això, l'autor considera que és:

"... una capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos, pero que no se reduce a ellos." (Perrenoud, 2008, p. 7)

Per ajudar-nos a mesurar quins són els aspectes clau que comporta una competència i els seus criteris d'avaluació, Brailovsky (2001) fa referència als coneixements, a les habilitats d'organització i a les tècniques que és capaç d'utilitzar l'individu, i també al grau de comunicació, als processos de raonament i a la capacitat de resolució de problemes.

Un altre autor, Roe (2002), la defineix com:

"... a learned ability to adequately perform a task, duty or role." (Roe, 2002, p. 195)

En destaca dues particularitats: d'una banda, la relació de l'acció amb un context específic de treball, i de l'altra, la integració de diferents tipus de coneixements, habilitats i actituds. Roe especifica que les competències s'adquireixen mitjançant el *learning-by-doing*, és a dir, mitjançant una situació de pràctica real o de simulació.

En la següent figura (3.3), el mateix autor ens proporciona l'esquema sobre el qual se sustenta el seu model de competència i en el qual observem elements en comú amb la concepció que en té el NCES (figura 3.2), com, per exemple, la importància dels trets personals de l'individu per a la consecució correcta de les competències, malgrat que la seva visió sigui més psicològica.

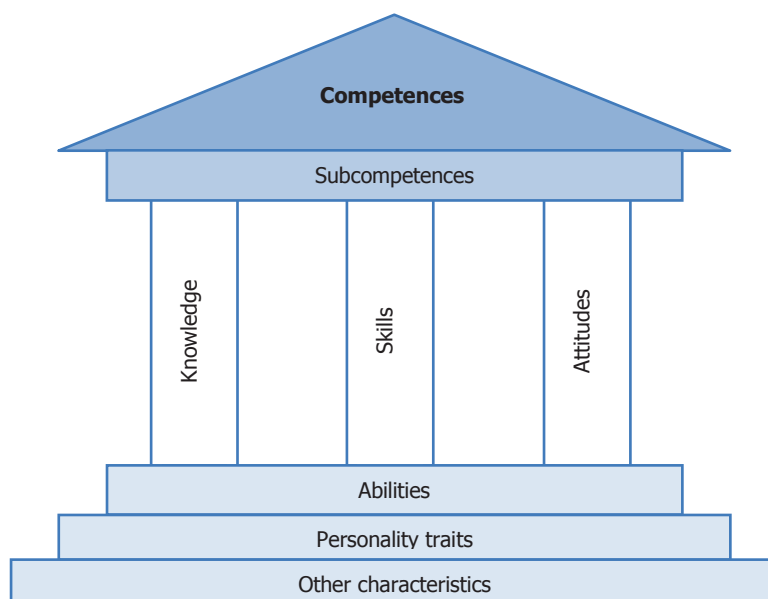


Figura 3.3. Arquitectura de la competència. (Extret de Roe, 2002, p. 195.)

Una altra definició, més lligada amb l'educació superior i el món laboral, tracta les competències com:

"Los conocimientos, habilidades y motivaciones generales y específicas que conforman los prerrequisitos para la acción eficaz en una gran variedad de contextos a los que se enfrentan los titulados superiores, formulados de tal modo que sean equivalentes en cuanto a significado en todos estos contextos." (Allen, Ramaekers, & Van der Velden, 2003, p. 42)

I, des d'una vessant plenament educativa, l'Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya defineix les competències com:

"Combinació de sabers tècnics, metodològics, socials i participatius que s'actualitzen en una situació i un moment particulars. Entenem com a competències tant les relacionades amb el camp acadèmic del programa d'estudis com les anomenades transversals, que poden ser aplicades a diversos camps del coneixement." (AQU, 2003, p. 43)

Una altra definició és la que es proposa des del projecte Tunning. El concepte de competències pretén ser més integrador; s'entén, el terme "*atributos*" com els coneixements, les aplicacions, les aptituds, les habilitats i les responsabilitats que marcaran el nivell d'èxit o fracàs en la resolució d'una situació.

"... considerando las capacidades por medio de una dinámica combinación de atributos que juntos permiten un desempeño competente como parte del producto final de un proceso educativo lo cual enlaza con el trabajo realizado en educación superior." (González & Wagenaar, 2003, p. 80)

Rué i Martínez defineixen el terme, dins del context professional, com:

"... la capacitat de respondre amb èxit a les exigències personals i socials que ens planteja una activitat o una tasca qualsevol en el context de l'exercici professional. Comporta dimensions tant de tipus cognitiu com no cognitiu. Una competència és una mena de coneixement complex que sempre s'exerceix en un context d'una manera eficient. Per tal d'exemplificar aquesta complexitat, vegem les tres grans dimensions que configuren una competència qualsevol: saber, saber fer i ser." (Rué & Martínez, 2005, p. 15)

Es pot relacionar amb els quatre pilars de l'educació definits per Delors (1996) en l'informe *La educación encierra un tesoro*, en què aprendre a conèixer faria referència a la capacitat per aprofundir en els coneixements; aprendre a fer, a créixer i millorar en les habilitats, tant pel que fa a experiències socials com professionals; aprendre a ser, com a responsabilitat pròpia de l'individu per conèixer-se i viure plenament integrat en la societat, i finalment, aprendre a viure, que inclouria la unió dels tres anteriors per poder anar donant resposta a les diferents experiències de vida.

En el resum executiu de l'informe del projecte DeSeCo, *La definición y selección de competencias clave*, es reflexiona sobre les competències, les quals són enteses com a molt més que coneixements i habilitats, és a dir:

"Involucra la habilidad de enfrentar demandas complejas, apoyándose en y movilizando recursos psicosociales (incluyendo destrezas y actitudes) en un contexto en particular. Por ejemplo, la habilidad de comunicarse efectivamente es una competencia que se puede apoyar en el conocimiento de un individuo del lenguaje, destrezas prácticas en tecnología e información y actitudes con las personas que se comunica." (OCDE, 2005, p. 3).

Destaca que les competències denominades bàsiques s'han de desenvolupar dins de l'educació obligatòria, han de ser transferibles i aplicables a diferents situacions i contextos, i finalment, també han de ser multifuncionals, és a dir, s'han de poder utilitzar per a la consecució d'objectius i la resolució de problemes i han de poder portar a terme diferents accions.

Altres autors, se situen en l'origen etimològic del concepte *competència*, procedent dels mots llatins CUM i PETERE:

"... capacidad para concurrir, coincidir en la dirección. En sí significan poder seguir el paso, por lo que una competencia consistiría en la capacidad de seguir en un área determinada; supone una situación de comparación directa y situada en un momento determinado." (Tobón, Rial, Carretero, & García, 2006, p. 93)

Aquests autors també especifiquen tres característiques lligades al concepte. La primera es refereix a la correspondència o atribució de facultats i funcions; la segona, entesa com l'esforç necessari per aconseguir alguna cosa, i la tercera, més relacionada amb l'aptitud i l'eficiència.

Acabem aquest recull de definicions sobre el terme *competència*, amb la proposta de Zabala i Arnau:

"La competencia, en el ámbito de la educación, ha de identificar aquello que necesita cualquier persona para dar respuesta a los problemas con los que se enfrentará a lo largo de su vida. Por lo tanto, la competencia consistirá en la intervención eficaz en los diferentes ámbitos de la vida, mediante acciones en las que se movilizan, al mismo tiempo y de manera interrelacionada, componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales." (Zabala & Arnau, 2008, p. 31)

Veient els nexes en comú de les definicions aportades, podríem considerar que una persona competent és aquella que porta a terme una tasca de manera correcta o resol correctament una situació que se li planteja, assolint amb encert (o de manera reeixida) l'objectiu que s'havia plantejat. És a dir, seria la capacitat de poder utilitzar els propis coneixements, o

aprendre'n de nous si és necessari, amb la major habilitat i ètica possible, per resoldre diferents situacions i accions, de major o menor complexitat, de manera eficaç i eficient.

Aquesta idea, si l'extrapolem a terreny educatiu, l'hauríem d'entendre com una manera de lligar la teoria amb la pràctica, fet que ens planteja una sèrie d'interrogants a l'hora de tractar els diferents continguts a l'aula, tenint en compte els procediments, les habilitats, les estratègies, les actituds i els valors.

3.3.2. Les competències bàsiques en l'educació obligatòria

A finals de 2013, s'aprova la nova llei d'educació, la llei orgànica 8/2013, per a la millora de la qualitat educativa (LOMCE), que modifica l'anterior llei d'educació, la llei orgànica 6/2006, d'educació (LOE).

En l'article 6 de la LOE, ja es fa referència a la importància de les competències en el currículum, que defineix com:

"... el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas en la presente Ley." (LOE, 2006, p. 17166)

En aquesta mateixa llei també s'estableix que el Govern és qui ha de fixar els ensenyaments mínims, és a dir, els aspectes bàsics del currículum en relació amb els objectius, les competències bàsiques, els continguts i els criteris d'avaluació.

Pel que fa a les modificacions que incorpora la LOMCE, i sense fer-ne una valoració més enllà del text escrit, considerem que el tractament que es fa de les competències no és prou entenedor i, per veure'n el desplegament real, caldrà tenir en compte com es proposa treballar-les en els respectius currículums.

La LOMCE segueix considerant les competències i la seva adquisició com a part fonamental del sistema educatiu. Per exemple, en l'apartat quart del preàmbul, es matisa que el procés d'aprenentatge no s'acaba en el sistema educatiu, sinó que s'ha de projectar al llarg de la vida, i també es remarca la importància d'adquirir, en edats primerenques, competències transversals com el pensament crític, la creativitat o les actituds personals de confiança i constància, entre d'altres. En el vuitè apartat es parla de la realització d'avaluacions externes, i s'hi indica que aquestes han de servir per comprovar tant el nivell de coneixements com de competències dels alumnes. En els capítols posteriors es tracta l'avaluació, tant a l'educació primària (EP), com a l'educació secundària obligatòria (ESO) i al batxillerat, que està encarada a la comprovació de la consecució dels objectius i l'adquisició de les competències corresponents. En el cas de l'ESO, s'hi especifica que els alumnes hauran d'aconseguir-ho mitjançant ensenyaments acadèmics i ensenyaments aplicats. Opinions de professionals,

recollides en diferents espais web i blocs,⁷⁹ consideren que el fet de matisar-ne “els objectius” no ajudarà a produir una avaluació per competències.

Retornant al preàmbul, concretament en l'apartat catorzè es dóna rellevància a l'interès de la LOMCE en considerar essencials les competències clau recomanades pel Consell i el Parlament Europeu.

Pel que fa als aspectes que defineixen el currículum, la LOMCE, a diferència de l'anterior definició de la LOE, incorpora en el currículum (article 6) els estàndards i resultats d'aprenentatge avaluable. També es continua donant importància a les competències, que s'entenen com:

"Las competencias, o capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos." (LOMCE, 2013, p. 97868)

En la LOMCE, el disseny del currículum bàsic també correspon al Govern, i el tractament que se'n faci, com a conseqüència de l'entrada en vigor d'aquesta llei, implica marcar els continguts comuns, els criteris d'avaluació, els estàndards d'aprenentatge avaluable, i reforçar les matèries troncales per tal de contribuir a l'adquisició dels objectius i de les competències, entre d'altres.

Finalment, s'intueix que no es reforcen totes les competències de la mateixa manera, sinó que queden reduïdes a les competències que s'avaluen en els informes PISA. Per exemple en l'EP es destaquen la lingüística i la matemàtica, en l'avaluació del 3r nivell, i s'hi suma la competència en ciència i tecnologia en l'avaluació del 6è nivell, fet que deixa entreveure un tractament reduccionista de les competències bàsiques, tal com s'observa en el nou currículum d'EP.

Concretant una mica més, fem referència al tractament de les competències que es fa en els reials decrets d'EP i d'ESO. A principis de 2014, el RD 1513/2006, que estableix el currículum d'EP per a l'antiga LOE, queda substituït pel nou RD 126/2014 de la LOMCE. I el mateix passarà amb l'antic RD 1631/2006 per als estudis d'ESO.

Si partim dels reials decrets corresponents a la LOE, tant en l'annex I del RD 1513/2006 com en el RD 1631/2006, es fa especial èmfasi en la incorporació de les competències bàsiques en el currículum, i en destaca el fet de poder donar més rellevància als aprenentatges considerats com a imprescindibles, mitjançant un treball integrador i orientat a l'aplicació d'aquests aprenentatge. En ambdós decrets també s'hi especifiquen les vuit competències bàsiques que una persona ha d'assolir en finalitzar l'educació obligatòria per tal de:

"... lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida." (Real Decreto 1513, 2006, p. 43058)

⁷⁹ Espais web com els de Navarro, A. <http://goo.gl/7FRD8j>; Escuela 2.0 <http://goo.gl/G8kBNd>; Trujillo, F. <http://goo.gl/bAp5Fc>, <http://goo.gl/aOqNKZ>; Tiana, A. <http://goo.gl/HOs6bd> o BlogCanalEducación <http://goo.gl/Zj1daw>.

El fet d'incloure les competències bàsiques en el currículum persegueix tres finalitats concretes, molt relacionades amb les definicions de competència i amb el fet de poder arribar a ser competent:

"En primer lugar, integrar los diferentes aprendizajes, tanto los formales, incorporados a las diferentes áreas o materias, como los informales y no formales. En segundo lugar, permitir a todos los estudiantes integrar sus aprendizajes, ponerlos en relación con distintos tipos de contenidos y utilizarlos de manera efectiva cuando les resulten necesarios en diferentes situaciones y contextos. Y, por último, orientar la enseñanza, al permitir identificar los contenidos y los criterios de evaluación que tienen carácter imprescindible y, en general, inspirar las distintas decisiones relativas al proceso de enseñanza y de aprendizaje." (Real Decreto 1613, 2006, p. 685)

Amb el nou Reial Decret 126/2014, que desplega la LOMCE, se segueix potenciant l'aprenentatge per competències per renovar la pràctica docent i el procés d'ensenyament-aprenentatge. També s'especifica la necessitat de modificar les tasques i els treballs que han de portar a terme els alumnes, així com l'ús de plantejaments metodològics innovadors.

La competència s'entén com:

"...una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz. Se contemplan, pues, como conocimiento en la práctica, un conocimiento adquirido a través de la participación activa en prácticas sociales que, como tales, se pueden desarrollar tanto en el contexto educativo formal, a través del currículo, como en los contextos educativos no formales e informales." (Real Decreto 126, 2014, p. 19350)

A més a més, també s'especifica que el fet de desenvolupar un aprenentatge per competències, afavoreix el mateix procés d'aprenentatge i millora la motivació dels alumnes per aprendre.

Un dels canvis més significatius és la incorporació dels estàndards d'aprenentatge, és a dir, el que l'alumne ha de saber, comprendre i saber fer en cada assignatura. També s'especifica l'ús de proves estandarditzades i comparables, fet que no acaba de quadrar amb la definició de competència, si tenim en compte les diferències en el context i en les capacitats de cada alumne.

En la següent taula (3.1), recollim les competències que s'especifiquen en els diferents currículums. Cal recordar que en el RD 126/2014, s'hi determina clarament la potenciació de les competències lingüística, matemàtica i bàsiques en ciència i tecnologia, fet que pot provocar un cert oblit de la resta.

RD 1513/2006 i 1631/2006 LOE	RD 126/2014 LOMCE
1. Competencia en comunicación lingüística.	1. Competencia en comunicación lingüística.
2. Competencia matemática.	2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.	3. Competencia digital.
4. Tratamiento de la información y competencia digital.	4. Competencia en aprender a aprender.
5. Competencia social y ciudadana.	5. Competencias sociales y cívicas.
6. Competencia cultural y artística.	6. Competencia en sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.
7. Competencia para aprender a aprender.	7. Competencia en conciencia y expresiones culturales.
8. Autonomía e iniciativa personal.	

Taula 3.1. Competències segons la LOE i la LOMCE per a l'EP i l'ESO. (Extretes dels "Reales Decretos" 1513, 1631/2006 i 126/2014.)

Pel que fa a la comunitat autònoma de Catalunya, cal fer referència a la Llei d'educació (LEC 12/2009), que pretén que la pràctica educativa respongui millor a la diversitat dels alumnes catalans. Per aquest motiu, desenvolupa les competències exclusives i compartides que en matèria educativa confereix l'Estatut a la Generalitat de Catalunya per singularitzar el sistema educatiu català, millorar-ne la qualitat i dotar-lo de l'estabilitat necessària per assolir els seus objectius.

El títol V, referent a l'ordenació dels ensenyaments, conté diferents articles que marquen els aspectes bàsics del desenvolupament de les competències en els currículums de les dues etapes d'educació obligatòria, l'EP i l'ESO. Es fa un especial èmfasi en el desenvolupament personal dels alumnes, en la pràctica de la ciutadania activa i en la incorporació de manera generalitzada de les tecnologies de la informació i la comunicació en els processos d'aprenentatge.

En els articles 58 i 59 d'aquesta llei, s'hi especifica el que han de permetre les competències en les dues etapes bàsiques:⁸⁰

En educació primària:

- Desenvolupar les capacitats personals i les habilitats socials.
- Adquirir i desenvolupar les habilitats i les competències relatives a l'expressió i la comprensió orals, l'expressió escrita i la comprensió lectora, les competències en matemàtiques bàsiques i les competències necessàries per a l'ús de les noves tecnologies i de la comunicació audiovisual.
- Desenvolupar la capacitat d'esforç, de treball i d'estudi.
- Expressar el sentit artístic, la creativitat i l'afectivitat.
- Conèixer els elements bàsics de la història, la geografia i les tradicions pròpies de Catalunya que els facilitin l'arrelament.

Educació secundària obligatòria

- L'expressió i la comprensió orals, l'expressió escrita i la comprensió lectora, les competències matemàtiques i les competències necessàries per a l'ús de les noves tecnologies i de la comunicació audiovisual.

⁸⁰ Punts extrets de la LEC 12 (2009, pp. 69-70).

- La comprensió dels elements bàsics del món en els aspectes científics, socials, culturals i artístics.
- La sensibilitat artística i la creativitat.
- La coresponsabilitat i el respecte a la igualtat de drets i d'oportunitats de les persones.
- El treball i l'estudi, individual i en equip, amb autonomia i capacitat crítica.
- La resolució de problemes de la vida quotidiana.

Tal com s'observa, el que es persegueix a l'EP, se segueix potenciant a l'ESO, però en un nivell de complexitat més elevat. El que es pretén no és una consecució dels sabers, sinó la seva aplicació, per tal d'assentar les bases per què l'alumnat consolidi els seus aprenentatges i els sàpiga emprar per seguir aprenent.

3.3.3. Les competències en els currículums d'educació primària i d'educació secundària obligatòria a Catalunya

En els decrets 142/2007 i 143/2007, que estableixen respectivament l'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària i els ensenyaments de l'educació secundària obligatòria a Catalunya, s'hi integra el concepte de competències bàsiques dins els components del currículum i es fixa que l'adquisició de les competències per part de l'alumnat és el referent bàsic de l'acció educativa de cada equip docent de l'etapa.

En els dos currículums, s'hi especifica que:

"Les competències bàsiques són l'eix vertebrador del procés educatiu." (Departament d'Educació, SOC, 2009, p. 6)

És a dir, un currículum per competències significa ensenyar a aprendre i seguir aprenent al llarg de tota la vida, a fi de millor les capacitats de les persones per tal d'aconseguir una integració dels aprenentatges i dels coneixements de manera transversal, relacionant-los i utilitzant-los tan efectivament com sigui possible en diferents situacions i contextos, fet que comporta, per part del professorat, la identificació dels continguts i dels criteris d'avaluació més adients per al procés d'ensenyament–aprenentatge.

Els dos currículums fixen, dins de les competències bàsiques, dues tipologies més específiques (taula 3.2). La primera fa referència a les competències transversals (que són la base del desenvolupament personal i les que construeixen el coneixement), i la segona tipologia està més orientada cap a les competències específiques (relacionades amb la cultura i la visió del món). Però s'ha de tenir en compte que totes elles estan relacionades i es complementen entre si. Per tal que l'alumne les pugui desenvolupar, cal que es treballin partint de continguts significatius per als alumnes, així com de situacions útils que es puguin plantejar en el món real.

Competències transversals		Competències específiques per conviure i habitar el món
Competències comunicatives	1. Competència comunicativa lingüística i audiovisual. 2. Competència artística i cultural.	8. Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic. 9. Competència social i ciutadana.
Competències metodològiques	3. Tractament de la informació i competència digital. 4. Competència matemàtica. 5. Competència d'aprendre a aprendre.	
Competències Personals	6. Competència d'autonomia i iniciativa personal.	

Taula 3.2. Competències bàsiques de l'educació obligatòria. (Extretes del Dep. d'Educació, SOC, 2009, p. 7.)

El tractament d'aquestes competències en els dos currículums es lliga amb la concepció constructivista de l'aprenentatge, i aporta tres idees clau:

- La primera, relacionada amb la integració de coneixements (conceptuals, procedimentals i actitudinals), ja siguin d'una o més àrees, en el cas d'EP, i matèries, en l'ESO.
- La segona, amb referència a la funcionalitat dels aprenentatges, a la seva aplicació en diferents situacions i contextos.
- I la tercera i última, respecte a l'autonomia personal, és a dir, el coneixement per part de l'alumnat del seu propi procés d'aprenentatge.

Tant els objectius com els continguts dels dos currículums, tenen en compte el desenvolupament integral de totes les competències, i proporcionen criteris d'avaluació que permeten valorar el progrés dels alumnes en l'adquisició d'aquestes competències. Per fer-ho, cal que aquest desenvolupament competencial impliqui:

"... la capacitat d'utilitzar els coneixements i habilitats, de manera transversal i interactiva, en contextos i situacions que requereixen la intervenció de coneixements vinculats a diferents sabers, cosa que implica la comprensió, la reflexió i el discerniment tenint en compte la dimensió social de cada situació." (Departament d'Educació, DGEBB, 2009, p. 6)⁸¹

Per tal de facilitar als professionals de l'educació aquest treball de reflexió per identificar els components i trets característics de cada competència, el Departament d'Educació proporciona la següent taula (taula 3.3) orientativa en el document *Del currículum a les programacions* (2009). Creiem important reproduir-lo en el nostre treball per dos motius: en primer lloc, perquè ajuda a clarificar la definició de cada competència, i en segon lloc, per l'aportació que fa dels trets distintius de cada competència. Així fonamenta una base de com s'ha de treballar cada competència bàsica dins l'aula.

⁸¹ Document referenciat com Departament d'Educació. Direcció General de l'Educació Bàsica i el Batxillerat (DGEBB). (2009, Març).

Competències bàsiques	Definició	Trets distintius
1. Competència comunicativa lingüística i audiovisual.	Capacitat de saber comunicar oralment (conversar, escoltar i expressar-se), per escrit i amb els llenguatges audiovisuals, fent servir les tecnologies de la comunicació, amb gestió de la diversitat de llengües, amb l'ús de diferents suports i tipus de text, i amb adequació a les diferents funcions i contextos socials i culturals.	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensió oral. - Comprensió escrita. - Expressió oral. - Expressió escrita. - Interacció en situacions comunicatives. - Plurilingüisme. - Interculturalitat.
2. Competència artística i cultural.	Coneixement, comprensió i valoració crítica de diferents manifestacions culturals i artístiques, tradicionals o no, utilitzant-les com a font d'enriquiment i gaudi i considerant-les com a part del patrimoni de cada cultura. També inclou la capacitat per crear produccions artístiques pròpies o expressar continguts a través de diferents mitjans artístics.	<ul style="list-style-type: none"> - Coneixement i gaudi de la diversitat del fet artístic i cultural. - Actitud respectuosa i participativa en manifestacions culturals i artístiques. - Expressió i comunicació a través dels llenguatges i mitjans artístics.
3. Tractament de la informació i competència digital.	Cerca, captació, selecció, registre i processament de la informació, amb l'ús de tècniques i estratègies diverses segons la font i els suports que s'utilitzin (oral, escrit, audiovisual, digital), amb una actitud crítica i reflexiva. Requereix el domini de llenguatges específics bàsics (textual, numèric, icònic, visual, gràfic i sonor).	<ul style="list-style-type: none"> - Habilitats per a la cerca, tractament i comunicació de la informació i per transformar-la en coneixement. - Ús de les tecnologies de la informació i la comunicació com a mitjà d'informació i comunicació i també de producció de coneixement. - Actitud crítica i reflexiva per regular-ne l'ús.
4. Competència matemàtica.	Habilitat per comprendre, utilitzar i relacionar els números, les informacions que es presenten en forma numèrica i els aspectes espacials de la realitat. Inclou les operacions bàsiques, els símbols i les formes d'expressió i raonament matemàtic, problemes i situacions relacionats amb la vida quotidiana, el coneixement científic i el món laboral i social.	<ul style="list-style-type: none"> - Organització, comprensió, expressió i raonament matemàtic per descriure la realitat. - Plantejament i resolució de problemes quotidians.
5. Competència d'aprendre a aprendre.	Habilitats per conduir el propi aprenentatge i ésser capaç de continuar aprenent de manera cada vegada més eficaç i autònoma, d'acord amb els propis objectius i necessitats.	<ul style="list-style-type: none"> - Coneixement de les pròpies capacitats d'aprenentatge i d'autoregulació. - Ús de les habilitats i tècniques d'aprenentatge. - Actitud positiva envers l'aprenentatge.
6. Competència d'autonomia i iniciativa personal.	Adquisició de la consciència i aplicació d'un conjunt de valors i actituds personals interrelacionades, com la responsabilitat, la perseverança, el coneixement de si mateix i l'autoestima, la creativitat, l'autocrítica, el control emocional, la capacitat d'elegir, d'imaginar projectes i portar endavant les accions, d'aprendre de les errades i d'assumir riscos.	<ul style="list-style-type: none"> - Pràctica de valors personals, socials i democràtics. - Control emocional. - Presa de decisions. - Realització de projectes.
7. Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic.	Adquisició de la consciència i aplicació d'un conjunt de valors i actituds personals interrelacionades, com la responsabilitat, la perseverança, el coneixement de si mateix i l'autoestima, la creativitat, l'autocrítica, el control emocional, la capacitat d'elegir, d'imaginar projectes i portar endavant les accions, d'aprendre de les errades i d'assumir riscos.	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensió i interpretació de la vida, el món físic i les seves interaccions. - Nocions i experiències (processos i metodologies) científics i tecnològics. - Pràctica de valors per a la cura del medi ambient i la salut.
8. Competència social i ciutadana.	Capacitat per comprendre la realitat social en què es viu, afrontar la convivència i els conflictes emprant el judici ètic basat en els valors i pràctiques democràtiques, i exercir la ciutadania, actuant amb criteri propi, contribuint a la construcció de la pau i la democràcia, i mantenint una actitud constructiva, solidària i responsable davant el compliment dels drets i obligacions cívics i respectuosa amb la diversitat.	<ul style="list-style-type: none"> - Habilitats socials i de convivència i coeducació. - Participació i exercici de la ciutadania en una societat plural. - Comprensió de la realitat social actual.

Taula 3.3. Competències, definició i trets distintius. (Extret del Departament d'Educació, DGEBB, 2009, pp. 10-11.)

3.4. L'ensenyament i l'aprenentatge per competències

3.4.1. Un canvi de paradigma formatiu

Es parla de la necessitat de canviar de paradigma quan, per diferents motius, no es pot seguir mantenint els plantejaments, ni les interpretacions o les creences, així com tampoc el desenvolupament d'experiències, entre d'altres, prefixats dins del que considerariem com un marc, model o patró sota el qual se sustenta el coneixement científic. L'any 1962, Thomas Kuhn és un dels primers a utilitzar el concepte de canvi de paradigma per remarcar un canvi de fase promogut per una sèrie de canvis en l'àmbit social, com els valors, creences, sistemes d'organització o, d'adaptació a les noves necessitats del treball, o, en un terreny més general, quines han de ser les noves directrius per continuar entenent el món. Aquesta sèrie de discrepàncies fa que s'iniciï una revolució científica que acabi en la substitució de l'antic paradigma per un de nou que trenqui amb l'anterior.

Kuhn entén el terme *paradigma* com:

"... realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica." (Kuhn, 1971, p. 13)

La història de l'educació, dins de les ciències socials, ens mostra que la seva evolució ha passat per diferents paradigmes, mètodes i teories, i en els darrers anys, amb la incorporació de les competències en el sistema educatiu, la demanda d'un nou paradigma formatiu cada cop és més present. Però, realment cal un nou paradigma? O es tracta de refondre aquelles idees establertes en altres paradigmes, que considerem útils i necessàries per a l'educació del segle XXI? Per poder reflexionar sobre aquesta i altres qüestions, cal prendre consciència de l'evolució seguida, i per fer-ho, caldria parlar dels diferents paradigmes sorgits des de la investigació educativa i com la seva aplicació en el sistema educatiu orienta diferents maneres de treballar a les aules.

- El primer paradigma del qual partim és el racionalista–quantitatiu, que prové de les ciències naturals, i també rep els noms de positivista, científiconaturalista, científicotecnològic i funcionalista. Pretén obtenir un coneixement sistemàtic que es pugui mesurar i comparar, i que es pugui reaplicar en altres contextos. Per desenvolupar-lo, s'utilitzen procediments quantitatius, empíricoanalítics i objectivables que es treballen des d'un punt de vista estadístic; és a dir, tot allò que sigui subjectiu ha de quedar-ne fora.
- Un segon paradigma és el naturalista o qualitatiu, i s'oposa totalment a l'anterior. També s'anomena hermenèutic, interpretativosimbòlic o fenomenològic. Pretén reflexionar i comprendre la realitat, mitjançant una metodologia humanisticinterpretativa (constructivista). A diferència del racionalista, l'individu és part de la investigació i se segueix un procés holísticoinductivoindogràfic, que permet

estudiar la realitat en la seva globalitat, i contextualitzar-la, amb estratègies per a la recollida d'informació que permetin una observació participant. En aquest paradigma la subjectivitat hi és present amb l'ús d'estratègies més qualitatives.

- El tercer, paradigma és el sociocrític o crític, diferent del primer, però més proper a l'anterior, que parteix d'una cerca i reflexió en la pràctica que hi pugui produir canvis. És a dir, els problemes d'investigació se sustenten en la pràctica desenvolupada en contextos reals i no en supòsits i propostes teòriques. Es tracta d'un procés d'anàlisi oberta, flexible i adaptable a mesura que s'avança en la investigació, i que permet una modificació contínua dels plantejaments. Atesa la semblança amb el naturalista o qualitatiu, alguns autors el consideren com una variació d'aquest.

Com en tots els canvis, i més en l'àmbit educatiu, cal un procés de traspàs que sovint comporta un trencament pel que fa a idees, a principis, a mètodes i també entre els mateixos professionals. Autors com De Miguel (1990); García Robles (1999); Marquès (2001), Merrill (2002); Newman i Kyriakakis (2002); Martínez, Fernández, Gros i Romaña (2005); Alva (2006); Fernández (2006); Parellada (2006); Alart (2009); Salinas (2012); Siemens (2012); Reigeluth (2012), i Humes (2013), s'allunyen dels paradigmes clàssics, perquè consideren que no ens hem d'enrocar en un d'aquests paradigmes, sinó flexibilitzar-los i, adaptar els trets més necessaris de cadascun a l'hora de portar a terme diferents tasques. També consideren que ha d'emergir un nou paradigma, un paradigma per al canvi, centrat en les persones, i utilitzar els resultats de les investigacions per transformar la realitat. És a dir, no pretenen situar-se dins d'una visió teòrica exclusiva, sinó que la seva preocupació va més lligada als canvis reals dins l'aula.

Com a conseqüència de la necessitat de desenvolupar un treball basat en competències, trobem línies més properes al desenvolupament d'un constructivisme més radicalitzat, que promogui en l'aprenentatge.

"... el modelo conductista se queda corto. La explicación cognitiva y constructivista del aprendizaje es más coherente con la naturaleza de las competencias. Desde esta perspectiva las exigencias del aprendizaje eficaz propuestas por este enfoque se caracterizan por ser un proceso constructivo, activo, contextualizado, social y reflexivo. Aprender con sentido, aprendizaje significativo, a partir de lo que se conoce, activo y con tareas reales, serán las garantías de un aprendizaje duradero."(Fernández, 2006, p. 40)

De Miguel (1990) fa referència a un paradigma per al canvi social, d'acció i reflexió, i considera la investigació-acció com el mètode més representatiu. Dues de les tècniques més habituals en aquest paradigma són la investigació cooperativa o col·laborativa, i la participativa; aquesta última, més encarada cap al treball en l'educació no formal i l'àmbit social. Rodríguez Ebrad (2008), partint del constructivisme i de la investigació-acció, fa referència a la perspectiva teòrica de la didàctica crítica com una acció reflexiva que el docent desenvolupa en la seva acció educativa, que vincula la teoria, la investigació i la pràctica, amb

la finalitat de construir estratègies didàctiques que permetin el desenvolupament integral, tant del docent com de l'alumne.

D'altra banda, García Robles (1999) considera que el pas cap a aquest nou paradigma s'ha de basar en la gestió del coneixement, i ha de donar resposta tant a les noves necessitats laborals com a les educatives. En aquesta explicació s'hi intueix un rerefons competencial, ja que l'entén com la correcta utilització del conjunt d'habilitats i capacitats que una persona té sobre un coneixement.

Una altra visió d'aquest canvi de paradigma va lligada a l'ús de metodologies més participatives, com a resposta a les noves demandes i necessitats educatives, promogudes per un aprenentatge més flexible, que faciliti l'assoliment de les competències bàsiques, la qual cosa ens situa en una realitat de renovació pedagògica. Per fer-ho, segons Martínez et al. (2005), cal que superem tres tipus d'esculls: el primer, relacionat amb el trencament del model acadèmic i disciplinari, per donar pas a una educació més integral en l'àmbit acadèmic, professional i personal; el segon, relacionat amb una nova organització dels aprenentatges, per evitar-ne el fraccionament i possibilitar alumnes reflexius, i finalment, el tercer escull —i no per això el menys important—, és la necessitat de cercar nous ambients, contextos i metodologies més propers a la pràctica professional.

Seguint amb l'enfocament de les metodologies actives, Fernández (2006) recull els principals trets característics als quals ha de donar resposta el nou marc educatiu per a la formació de competències. Globalment, s'ha de passar d'un ensenyament a un aprenentatge, aprenent a aprendre i essent conscient de la necessitat de realitzar un aprenentatge al llarg de la vida. Per fer aquest procés, cal que l'alumne millori la seva autonomia, i que passi a ser conscient dels seus resultats d'aprenentatge. El professorat ha de contribuir en el treball de l'alumne com a guia, n'ha de definir les activitats d'aprenentatge, ha d'afavorir el treball en grup, ha d'adaptar i redissenyar el pla d'estudis i ha d'entendre el procés d'avaluació com un element més dins de cada activitat, que afavoreixi la retroalimentació, i no com un aspecte deslligat del procés i entès com a certificador. En altres paraules, es tracta del pas d'un aprenentatge centrat en el professor cap a un aprenentatge centrat en l'estudiant. Fernández, com a part fonamental d'aquest canvi, també dóna especial importància a les possibilitats d'aprenentatge que proporcionen les TIC.

Altres autors també comparteixen aquesta importància per les tecnologies, però fan un pas més, considerant les TIC com la base del nou paradigma educatiu. Marquès (2001) veu en les possibilitats educatives d'Internet la base fonamental d'aquest canvi de paradigma. Newman i Kyriakakis (2002), prenent com a base la xarxa, prenen partit pel fet que els nous avenços tecnològics potenciaran nous mètodes i processos d'aprenentatge sobre els quals es definirà el nou paradigma. Alva (2006) veu el canvi de paradigma com a conseqüència de les noves necessitats d'una societat en constant evolució. Similars als aspectes mencionats anteriorment per Martínez et al. (2005) i Fernández (2006), Alva incorpora com a característiques del nou

model educatiu un aprenentatge centrat en la motivació, en la resolució de problemes i en el treball col·laboratiu, i dóna importància a l'habilitat de treballar en grup. L'autora posa especial èmfasi a destacar que, malgrat les TIC, dins del sistema educatiu hi ha persones, i que el procés de canvi no es produirà només traslladant els programes educatius a la xarxa.

Un altre punt de vista és el de la pedagogia sistèmica que Parellada (2006) situa com a base d'aquest nou paradigma. Sota un rerefons inclusiu i de reflexió, aquesta perspectiva vincula en l'àmbit educatiu tres aspectes fonamentals:

- El desenvolupament i aprenentatge dels continguts escolars;
- La consolidació dels processos de socialització;
- I la millora de l'autoestima.

La importància de la vinculació dels coneixements i de les experiències ens apropa a la "idea de la interconnexió", desenvolupada per Siemens (2012) quan parla de la teoria del connectivisme com a base del nou paradigma. En la societat del coneixement, aquest es distribueix, es construeix, mitjançant una xarxa de connexions, formades per accions i experiències. La tecnologia es converteix en imprescindible a l'hora de poder accedir als ecosistemes de coneixement. Siemens defensa que l'educació ha d'afavorir el desenvolupament de la creativitat i de la innovació. Per fer-ho els alumnes s'han d'implicar en la creació dels objectes d'aprenentatge, mitjançant la recerca, l'adaptació i la creació, per esdevenir subjectes actius dins de tot el procés.

Seguint amb l'estructura d'aquest apartat, Reeves (2006), citat per Salinas (2012), fa una classificació dels diferents tipus de paradigmes, sota els quals se situen els possibles escenaris d'aprenentatge: positivista, interpretativista, crític, heurístic i de disseny. Salinas, prenent com a referència altres autors citats en el seu article (Van den Akker, 1999; Reigeluth i Frick, 1999; Reeves, 2000; i Richey i Klein, 2007), considera el paradigma de la investigació basada en el disseny com la base que sustenta la investigació relacionada amb l'*e-learning* i els escenaris d'aprenentatge. El fet de treballar amb problemes reals identificats pels professionals permet millorar la pràctica educativa i la seva intervenció, la qual cosa, al mateix temps, permet un desenvolupament correcte del que s'espera a l'hora de treballar per competències.

Un altre autor, Reigeluth (2012), des d'una perspectiva més lligada a la psicologia, creu que el paradigma actual prové d'una època industrial en la qual no té sentit desenvolupar una educació integral en l'àmbit d'altres capacitats, sinó que, ben al contrari, una de les principals funcions és la de seleccionar els alumnes per desenvolupar un treball manual o més de gestió, deixar en un segon terme el procés d'aprenentatge i avaluar més per normes que no pas per criteris pedagògics. Per poder desenvolupar aquest nou paradigma postindustrial, Reigeluth fa referència als cinc principis de disseny instruccional de Merrill (2002). El primer fa referència a l'aprenentatge dels alumnes quan aquests han de desenvolupar solucions a problemàtiques

del món real. El segon es basa en l'aprofitament del coneixement previ o existent com a base per adquirir-ne de nous. El tercer considera que l'aprenentatge es promou quan l'alumne demostra els nous coneixements. El quart relaciona l'adquisició del nou aprenentatge per part de l'alumne amb el fet que, aquest el pugui aplicar. I finalment, l'últim principi tanca el procés amb la integració del nou aprenentatge en les situacions de la vida.

Prenent com a base els anteriors principis, Reigeluth n'extreu diferents contraposicions existents entre els paradigmes industrial i postindustrial:

1. Aprendre fent, com a superació de les lliçons de coneixement presentades pels docents, com l'aprenentatge per problemes, emmarcat en una visió més constructivista.
2. Un procés d'aprenentatge basat en la consecució d'èxits i no pas en el temps; és a dir, l'alumne no pot passar a nous coneixements fins que tingui integrats els previs. Reigeluth considera que l'origen està relacionat amb l'aprenentatge per dominis.
3. Proporcionar a l'alumne situacions d'aprenentatge personalitzades i no generalistes. És a dir, partint d'uns coneixements, habilitats i actituds de compliment obligat, l'estudiant pot desenvolupar els seus propis interessos i motivacions. Cada estudiant és únic i, partint de les intel·ligències de Gardner, és factible que cada alumne construeixi el seu propi coneixement, partint de la comoditat de les intel·ligències que domina.
4. Afavorir un aprenentatge més centrat en la col·laboració que no pas en el treball individual. Els alumnes s'han d'acostumar a aprendre de manera conjunta. Cada cop més, les necessitats laborals requereixen que els treballadors estiguin acostumats a desenvolupar un treball en equip.
5. Prendre consciència de l'aprenentatge permanent. Els sistema educatiu no facilita que els estudiants vegin amb bons ulls l'aprenentatge al llarg de la vida; segons l'autor, en el paradigma postindustrial cal canviar aquesta perspectiva.

Seguint en la línia de la necessitat d'un canvi de paradigma per fer front a les noves necessitats laborals, Zhao (2013), citat per Humes (2013, p. 2), considera que l'educació s'ha d'adaptar a aquestes necessitats i afavorir el desenvolupament de la creativitat i del talent dels alumnes, per produir futurs treballadors capaços de liderar la nova economia mundial. Trenca amb la idea d'una educació que faciliti l'entrada i l'accés als llocs de treball, ja que considera que en el futur són les mateixes persones les qui han de tenir les capacitats per emprendre i engegar les seves pròpies iniciatives laborals. Dit en altres paraules, l'escola i els docents han d'inspirar, de proveir d'oportunitats els alumnes, perquè aquests puguin desenvolupar-se en un món globalitzat, hiperespecialitzat, en el qual la col·laboració i la mobilitat de les persones serà imprescindible.

Retornant a una perspectiva més educativa, i vinculant-ho amb les propostes presentades anteriorment pels diferents autors, Alart (2009) ens aporta cinc aspectes clau, i assenyala que són bàsics per al nou canvi de paradigma:

1. Reforçar el treball cooperatiu i col·laboratiu, fomentant l'aprenentatge dialògic entre iguals i per comunitats d'aprenentatge.
2. Procés de reflexió al voltant de les pràctiques docents per millorar la iniciativa i l'autonomia, promocionant la creativitat i el desenvolupament de la innovació.
3. Tenir en compte els aspectes emocionals dels alumnes, practicant la cultura de l'elogi i dels valors, la qual cosa afavoreix un aprenentatge vivencial.
4. Treballar l'autoregulació de l'alumne, partint del propi coneixement i de la reflexió personal.
5. Aprofitar el potencial de les TIC/TAC per afavorir l'autoaprenentatge.

Actualment, noves línies i possibilitats comencen a sorgir com a conseqüència dels descobriments fets en el camp de la neurociència, respecte a com les persones interrelacionen els seus coneixements, actituds i emocions (De la Barrera i Donolo, 2009; Bernal, 2011; Ramón, 2012), la qual cosa possibilitaria un augment de la seva capacitat intel·lectual, afectiva, social i motriu, és a dir, un major desenvolupament cerebral, dependent de l'estimulació rebuda, dels mitjans utilitzats i del context en el qual s'hagi estat produint.

3.4.2. Metodologies i estratègies didàctiques afavoridores del desenvolupament de les competències

L'adquisició de les competències per part de l'alumnat ve precedida d'una sèrie de canvis en el dia a dia de l'aula. El pas cap a un model centrat en l'aprenentatge dels alumnes presenta diversos canvis metodològics. Un d'aquests és la modificació del rol del professorat i de l'alumnat en el procés d'aprenentatge.

Els continguts en si mateixos, l'aprenentatge d'una matèria en la qual el docent actua com a expert i simple transmissor, no constitueixen la finalitat de l'acció educativa; en altres paraules, el docent ha de cedir terreny a l'alumne. Cal anar més enllà i relacionar-ho amb una educació integral de l'alumnat, que respongui a un acompanyament i un guiatge que sigui capaç d'activar els diferents tipus de continguts (conceptuals, procedimentals i actitudinals), la qual cosa ha de fer que l'alumne pugui respondre i actuar de manera eficaç i eficient davant de situacions plantejades en contextos reals o que siguin transferibles a aquests contextos.

Per poder-ho portar a terme, s'han d'afavorir activitats d'aprenentatge significatives i funcionals, que motivin i augmentin l'interès dels alumnes per realitzar-les. Cal lligar els continguts amb situacions pràctiques, tan reals com sigui possible, en les quals es posi en relleu la seva. Si es pretén que els alumnes vagin augmentant el seu protagonisme, se'ls ha

d'ofrir estratègies, gradualment més complexes, per tal de millorar la seva autonomia, així com per prendre consciència de la gestió del seu propi aprenentatge, però també per poder funcionar millor a l'hora de treballar de manera col·laborativa i cooperativa. La tasca del professorat ha d'estar encaminada cap a la configuració d'estructures cognitives en l'alumnat, per tal d'organitzar els coneixements i les informacions, la qual cosa li ha de permetre:

"... filtrarla, codificarla, categorizarla, evaluarla, comprenderla y utilizarla pertinentemente." (De la Cruz, 2005, p. 23)

Un dels principals interrogants és respondre a quan i com ensenyem. O sigui, quines han de ser les metodologies més adients per implementar una seqüència didàctica que permeti un plantejament i un desenvolupament competencial correctes? D'entrada, i de manera general, la resposta seria utilitzar metodologies didàctiques actives, és a dir, metodologies que permetin una educació integral de la persona, que no vagin encaminades cap a l'exclusiva acumulació de continguts disciplinaris, sinó a fer possible la participació de tots els alumnes de la mateixa manera, en la resolució d'una tasca amb diverses possibilitats d'èxit, que comporti sempre que sigui possible relacions amb altres àrees, matèries o àmbits, la qual cosa possibilitaria una interrelació dels continguts funcionals en el treball dels alumnes i permetria el desenvolupament de les seves capacitats per assolir les competències bàsiques.

Però quins són els noms i cognoms d'aquestes metodologies ideals? Ens cal buscar nous mètodes per al treball per competències? No podem respondre a aquestes qüestions, com una panacea que per si sola resolrà i solucionarà tots els dubtes. Al contrari, ens cal començar per un treball més bàsic, en el qual els docents se sentin còmodes, acompanyats, i que permeti una evolució, una progressió en l'adopció de metodologies, i no una imposició per necessitat que sense una preparació correcta porti al desencís professional davant d'unes experiències poc fructíferes. Cal entendre que, molt més que la tradició educativa de la qual provenim, les vivències personals dels professionals de l'educació han passat per un sistema mecànic d'aprenentatge, que s'allunya del que se'ls demana avui en dia com a docents.

Alguns dels aspectes principals d'aquest nou model educatiu d'aprenentatge, més eficaç i capaç de complir amb les necessitats socials i professionals, exigeixen principalment ensenyar a aprendre a aprendre, i continuar aprenent al llarg de la vida. Però, per aconseguir-ho, també cal un canvi de mentalitat en l'alumnat, que assumeixi la construcció del seu propi coneixement, i passi a ser un:

"... aprendiz activo, autónomo, estratégico, reflexivo, cooperativo y responsable." (Fernández, 2006, p. 39)

Tots són trets necessaris per complir amb el que demana l'aprenentatge per competències:

"... conocer, comprender y usar pertinentemente." (De la Cruz, 2005, p. 23)

No existeix exclusivament una sola metodologia que doni resposta a totes aquestes exigències; és, doncs, en aquest sentit, incompatible amb la consecució dels aspectes anteriors. El professor, l'equip de professors i la coordinació entre ells, a més d'altres variables

curriculars i de formació, han de permetre escollir i combinar aquelles metodologies més adients per afavorir un millor aprenentatge, considerant sempre el tipus de procés que es vol seguir i, la finalitat que es persegueix, i essent conscients que, en funció del grau d'eficàcia dels resultats d'aprenentatge que s'espera obtenir, s'utilitzaran metodologies més senzilles o més complexes de portar a terme.

Per tal d'ajudar el professorat, a l'hora de dissenyar el treball dels alumnes, la Direcció General de l'Educació Bàsica i el Batxillerat del Departament d'Educació, en l'informe del "Currículum a les programacions" (2009), recomana tres fases, des d'un punt de vista metodològic, per fer possible que una acció esdevingui competent.

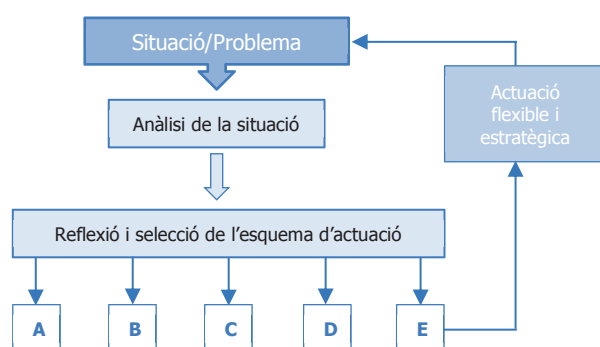


Figura 3.4. Fases d'una acció competent. (Extret de Departament d'Educació, DGEBB, 2009, p. 12)

D'entrada, cal plantejar l'acció de tal manera que l'alumne hagi de portar a terme una anàlisi de la situació o del problema per a entendre'l, ser-ne conscient i ser capaç de planificar estratègies per poder-lo resoldre o intervenir-hi. Posteriorment, i basant-se en l'anàlisi anterior, ha d'escollir la millor opció per intentar resoldre satisfactòriament el problema. Per fer-ho cal que porti a terme un procés de reflexió en el qual decideixi i seleccioni els continguts necessaris, tant en l'àmbit conceptual, com procedimental i actitudinal. I, per acabar, caldria que pogués aplicar els coneixements de manera transversal i flexible, per tal de solucionar satisfactòriament la situació o el problema, essent conscient del procés realitzat, i valorar-ne els nous aprenentatges.

En resum, sí que podem considerar que l'ús d'aquests tipus de metodologies, actives, que fomentin la implicació, que reforcin l'interès i la motivació dels alumnes, que desenvolupin un treball autònom que pugui ser compartit i que possibiliti un treball comú, sempre tendiran a un aprenentatge molt més significatiu, vivencial i permanent, i permetran assolir un major èxit en les tasques i activitats que se'ls plantegin.

A continuació (taula 3.4), recollim una sèrie de mètodes i tècniques didàctics, vinculats amb el treball per competències, citats per diferents autors i institucions, com el Departament d'Ensenyament (n.d.); Grupo de Innovación en Metodologías Activas de Aprendizaje (GIMA, n.d.); Morales i Landa (2004); De la Cruz (2005); De Miguel (2005); Fernández (2006 i 2009); Moust, Bouhuijs i Schmidt (2007); Sánchez (2008); Escamilla (2009); Zabala (2009); ERAGIN

(2010); Carrasco (2011), o Falgàs, Cañabate, Aymerich i Grás (2011), amb una adaptació de les diferents accions de treball a l'hora de portar-les a terme.

Aquestes metodologies proporcionen exemples de diferents tasques que l'alumnat ha de desenvolupar a l'hora de portar a terme el procés de treball. En el terreny docent, permeten fer un seguiment de tot el treball, i no només del producte final, de manera que possibiliten el coneixement de l'organització del treball, les accions realitzades o, els resultats als quals s'arriba, entre d'altres, i es fa possible un millor control del grau de desenvolupament competencial, amb la participació dels mateixos alumnes.

D'altra banda, l'ús d'aquest tipus de metodologies i tècniques, requereix, per part dels docents, una bona coordinació i planificació de tot el procés educatiu, amb el disseny d'activitats d'aprenentatge que compleixin amb alguns dels aspectes anteriors i siguin coherents amb els resultats finals que es pretén que assoleixi l'alumnat.

<p>Aprenentatge basat en problemes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Llegir i analitzar el problema. • Delimitar el problema (pluja d'idees). • Aplicar coneixements previs per resoldre el problema. • Identificar les necessitats requerides per solucionar el problema. • Formular hipòtesis. • Prioritzar les necessitats d'aprenentatge. • Organitzar el procés de treball. • Cercar informació. • Compartir els nous coneixements. • Aplicar les possibles solucions per resoldre el problema. • Avaluar l'èxit aconseguit. • Reflexionar sobre el procés d'aprenentatge seguit. • Integrar els nous coneixements per resoldre possibles problemes futurs.
<p>Discussió d'un cas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar el cas. • Cercar informació. • Planificar el procés d'intervenció. • Debatre i compartir informació. • Redactar l'informe. • Aportar-hi conclusions.
<p>Mètode de casos (estudi, anàlisi)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Llegir, explorar i analitzar el cas. • Identificar el problema i les accions que s'han de portar a terme. • Establir i debatre hipòtesis. • Aplicar-hi els coneixements previs. • Cercar i intercanviar informació. • Tractar el cas. • Recollir dades. • Construir l'informe de resolució o transformació del cas, amb solucions eficaces. • Reflexionar en grup sobre els aprenentatges aconseguits. • Aportar-hi conclusions.
<p>Aprenentatge i treball cooperatiu</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agrupar en petits grups. • Explorar la tasca a realitzar. • Aportar-hi els coneixements previs individuals. • Organitzar el treball i les funcions. • Cercar informació. • Construir el treball. • Compartir la informació amb el grup. • Establir conclusions conjuntes. • Reflexionar sobre el treball portat a terme.
<p>Contracte d'aprenentatge</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar l'itinerari d'aprenentatge. • Cercar informació. • Seleccionar la informació. • Organitzar la informació. • Extreure'n evidències de treball. • Autoavaluar el procés. • Participar activament en el procés.

Mètode d'experts	<ul style="list-style-type: none"> • Assignar la tasca. • Aportar els coneixements per resoldre-la. • Executar la tasca. • Elaborar l'informe final. • Avaluar-ne el procés.
Treball i aprenentatge per projectes	<ul style="list-style-type: none"> • Proposar i elegir de manera argumentada el tema. • Explorar i analitzar el projecte. • Relacionar-ho amb els coneixements previs. • Elaborar el guió/pla d'acció a desenvolupar. • Cercar informació. • Distribuir les tasques. • Realitzar i executar el procés de treball. • Valorar críticament les possibles alternatives. • Relacionar els nous coneixements amb els previs. • Extreure'n conclusions. • Autoavaluar el treball i l'aprenentatge obtingut.
Exposicions	<ul style="list-style-type: none"> • Tenir bons coneixements de la informació a presentar. • Preparar, comprendre i organitzar la informació. • Estimular la participació amb preguntes, activitats i materials. • Prendre consciència de com arriba la informació. • Dur a terme estratègies de comunicació eficaces.
Aprenentatge reflexiu o realista	<ul style="list-style-type: none"> • Partir dels coneixements previs de l'individu. • Contrastar els coneixements amb el grup. • Compartir la informació. • Iniciar un procés de reflexió. • Reconstruir el coneixement. • Prendre consciència de l'autonomia i responsabilitat individual i en grup.
Simulació i joc	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre una situació real o inventada. • Acceptar les regles i límits. • Usar coneixements previs i cercar informació en equip. • Representar i desenvolupar l'acció. • Revisar les actuacions portades a terme. • Reflexionar i avaluar el procés.
Leittext	<ul style="list-style-type: none"> • Llegir la documentació aportada pel professorat. • Cercar informació. • Resoldre el projecte o problema seguint les pautes marcades. • Compartir els coneixements. • Dur a terme la discussió i presa de decisions. • Executar el procés. • Verificar. • Avaluar.
Centres d'interès	<ul style="list-style-type: none"> • Aportar-hi interessos i necessitats per part dels alumnes. • Discutir-lo i reflexionar-hi. • Elegir conjuntament una proposta. • Aportar-hi línies d'actuació. • Realitzar el treball (observació, associació, expressió). • Reflexionar sobre el procés, seguiment, modificació. • Valorar-ho individualment i de manera grupal.

Taula 3.4. Estratègies metodològiques per al desenvolupament de competències. (Elaboració pròpia.)⁸²⁸² Taula creada prenent com a base les propostes de diversos autors i institucions.

3.4.3. Trets definitoris de les activitats orientades a l'aprenentatge per competències

Una de les característiques a l'hora de definir les competències, especialment les bàsiques, és que els elements que les formen s'han d'entendre de manera integrada. En molts casos les seves característiques són transferibles i aplicables en molts tipus de contextos i situacions diferents, amb diferents graus de complexitat.

Les competències van lligades a unes capacitats que l'alumne ha de saber desenvolupar mitjançant accions en la consecució d'una tasca. Autors com Garagorri (2007) assenyalen que una persona sense capacitats no pot ser competent, i que, a l'hora d'avaluar, no ens és possible fer-ho per capacitats, sinó que ens hem de centrar en el grau de consecució de les competències, ja que aquestes sí que són verificables.

A continuació presentem una sèrie de trets, criteris, característiques i qüestions organitzatives que autors, institucions i serveis com Departament d'Ensenyament, CESIRE (n.d.); Zabala (2000); Monereo i Castelló (2001); Estévez Néninger (2002); Carrera (2003); Martín i Coll (2003); De la Cruz (2005); Perrenoud (2005 i 2012); Fernández (2006 i 2009); Consejería de Educación de Cantabria (2007); Escamilla (2008 i 2009); Gimeno Sacristán, et al. (2008); Zabala i Arnau (2008); Consejo Escolar de Euskadi (2009); Departament d'Educació, DGEBB (2009); Canals (2009); Farró (2009); Badia (2010); Buñuel (2010) i Alart (2012) preveuen a l'hora de definir les activitats de treball, per ajustar-les als diferents requeriments competencials. Agrupem les diferents propostes (taula 3.5), partint de dimensions una mica més àmplies, que ens permeten organitzar-les i clarificar-les.

Espais i context

- Que permetin la possibilitat de reorganitzar l'aula.
- Que facin possible la distribució dels espais en funció de les necessitats a l'hora de treballar.
- Que portin a terme el treball fora de l'aula o del centre, vinculant-lo amb l'entorn proper.
- Que la situació d'aprenentatge s'emmarqui dins d'un context real, d'un entorn quotidià; que formi part d'una notícia d'actualitat, o sigui socialment rellevant per a l'alumnat.

Recursos i materials

- Que utilitzin materials i recursos diversificats per a la realització del treball.
- Que els materials i recursos connectin amb els seus interessos o motivacions.
- Que vinculin el treball amb l'ús de recursos propers de l'entorn dels alumnes.
- Que possibilitin que els mateixos alumnes aportin els recursos més adients.
- Que afavoreixin la creativitat i la curiositat dels alumnes.

Agrupament dels alumnes

- Treball individual.
- Treball per parelles.
- Treball en petit grup.
- Treball en grup gran.
- Que possibilitin un treball mitjançant la combinació de diferents agrupacions.

Realització i desenvolupament cognitiu

- Que facilitin la construcció compartida de coneixement.
- Que potenciïn l'interès i la motivació.
- Que desenvolupin un pensament crític, reflexiu i alternatiu.
- Que permetin l'ús d'habilitats cognitives de complexitat variada.
- Que afavoreixin el diàleg pedagògic i la reflexió, tant individual com col·lectiva, per poder justificar els processos i l'intercanvi d'idees, d'opinions i punts de vista.
- Que permetin l'aplicació de coneixements previs, per a la consecució de nous aprenentatges.
- Que facin possible la realització d'accions de recerca, selecció, organització i comunicació de la informació.
- Que possibilitin l'ús de diferents llenguatges de comunicació (oral, escrit, gràfic, plàstic...).
- Que afavoreixin el treball col·laboratiu i cooperatiu.

Autoregulació i autoconeixement del mateix alumne

- Que puguin prendre consciència de si mateixos.
- Que siguin conscients del propi procés d'aprenentatge.
- Que afavoreixin la seva iniciativa, planificació i creativitat en la presa de decisions.
- Que permetin una autoregulació del pensament, de les emocions i de la conducta.
- Que fomentin el respecte per la diversitat personal i cultural.
- Que facin possible el desenvolupament d'un aprenentatge autònom i crític.
- Que fomentin el raonament i la reflexió.
- Que encaminin l'alumne cap a la convivència i cap a una ciutadania activa.
- Que l'alumnat conegui la finalitat del seu treball.
- Que hagin d'aplicar coneixements diversos (conceptuals, procedimentals, actitudinals).

Activitats, tasques i exercicis

- Que formin part d'una seqüència didàctica coherent.
- Que les situacions d'aprenentatge parteixin de preguntes i problemes.
- Que els continguts de treball s'identifiquin amb situacions funcionals, casos reals o problemes del dia a dia.
- Que connectin coneixements a través de diferents àrees o matèries.
- Que l'activitat es pugui desenvolupar de diferents maneres.
- Que permetin l'estimulació de la curiositat i la creativitat.
- Que afavoreixin la participació de l'alumnat i la incorporació de les seves aportacions.
- Que permetin el raonament, la reflexió i la justificació sobre el que s'ha fet.
- Que siguin propostes obertes i flexibles, adaptables i amb diferents vies de resolució.
- Que s'utilitzin diferents tècniques de treball, d'estudi i d'organització.
- Que tinguin en compte els coneixements ja adquirits.
- Que es complementin amb activitats d'autoavaluació, de coavaluació, de reforç i d'ampliació.
- Que incorporin activitats assumibles pels alumnes i amb possibilitats d'èxit, que no comportin frustració.
- Que es treballin les diferents habilitats socials.
- Que tinguin en compte el procés de comunicació, tant de comprensió com d'expressió.
- Que aprofitin el potencial de les TIC en el procés d'ensenyament-aprenentatge.
- Que permetin una diversificació de tasques.
- Que presentin models d'actuació que mostrin com s'apliquen els coneixements en situacions pràctiques.

Tasca docent

- Que permetin una coordinació i planificació entre els docents.
- Que possibilitin la coordinació entre les diverses àrees o matèries.
- Que facin possible la coordinació d'estratègies comunes d'aprenentatge, tant en cicles com en etapes.
- Que permetin un control de la temporalització, del volum i subministrament de la informació i dels coneixements.
- Que afavoreixin la interacció del professor amb els alumnes i entre alumnes.
- Que portin a terme una intervenció a l'aula amb preguntes adequades, aclariments o indicacions, més que amb grans explicacions.
- Que permetin la gestió dels materials i recursos necessaris per desenvolupar l'activitat.
- Que prenguin consciència del moment més adient per desenvolupar l'activitat amb els alumnes.
- Que facilitin la combinació de mètodes de treball per millorar la creativitat i la motivació dels alumnes.
- Que identifiquin l'objecte d'aprenentatge i els resultats que s'espera obtenir.

Avaluació

- Que els alumnes coneguin com es porta a terme l'avaluació.
- Que es tingui en compte un període de reflexió sobre els aprenentatges.
- Que s'utilitzin diferents eines i instruments d'avaluació.
- Que es prevegi tot el procés i no només el resultat final.
- Que se'n puguin extreure conclusions finals per fer-hi propostes de millora.

Atenció a la diversitat

- Que permetin el treball de les diferents intel·ligències múltiples.
- Que s'utilitzin activitats multinivell.
- Que es tinguin en compte els diferents ritmes i estils de treball de l'alumnat.

Taula 3.5. Recull de trets característics de les activitats orientades a l'aprenentatge de competències.
(Elaboració pròpia.)⁸³

Tots aquests indicadors han de permetre, en l'àmbit docent, una reflexió per prendre consciència de la qualitat de les accions desenvolupades per l'alumnat en el seu procés d'aprenentatge. Creiem que aquests ítems van encaminats a facilitar la concreció, la mesura i l'observació per part del docent de les destreses i habilitats, entre d'altres que formen les competències.

⁸³ Taula creada prenent com a base les propostes de diversos autors, serveis i institucions.

Sovint una de les qüestions més recurrents en el disseny i la planificació del procés d'ensenyament–aprenentatge és com s'avaluen les competències. És a dir, com se'n comprova l'assoliment en els alumnes. El sistema d'avaluació dominant encara prioritza la memorització, la qual resulta incompatible amb els nous requeriments, fet que comporta una dificultat a l'hora de definir els criteris d'avaluació competencial. Malgrat això, i essent conscients de la necessitat de modificar i adequar el sistema d'avaluació, la majoria de professionals de l'educació considera, d'una banda, que, per poder arribar a ser competents, l'aprenentatge dels alumnes ha de ser gradual, que ha de passar per diferents estadis en els quals la complexitat vagi en augment, i d'altra banda, que ha de defugir una avaluació momentània i exclusiva, i transformar-la en un procés continu que vagi més enllà del contingut específic.

Per centrar l'avaluació en les competències cal establir quins són els resultats d'aprenentatge que s'espera obtenir i com s'han de concretar, amb quins elements i evidències, per tal de poder ser observats. Aquesta no és una tasca fàcil, ben al contrari. D'entrada, ens trobem amb la dificultat d'establir correctament quins són els elements més representatius de la competència a avaluar, i un cop escollits, quin és el grau de consecució, d'assoliment, per determinar-ne el fet de ser competent. Com més detallem aquest full de ruta, els diferents nivells d'intensitat amb els quals s'han assolit, més fàcil ens serà determinar el grau de competencialitat de l'alumne.

“Un alumne competent és capaç de: gestionar les seves emocions (empatia); prendre decisions; expressar les seves idees i opinions; resoldre situacions i problemes (diversos, complexos, canviants) mitjançant estratègies diferents; treballar amb els altres de forma empàtica, amb iniciativa i esforç; ser respectuós amb l'entorn; i aplicar els coneixements, les habilitats i les actituds per resoldre situacions i problemes, a fi de tenir una vida més satisfactòria; entre altres.”
(Bolaño i Canals, 2013, p.42)

Recollim finalment la proposta d'Estévez Nénninger (2002), en la qual classifica els processos mentals i les formes de raonament en tres nivells de complexitat, i que poden servir de base o referència alhora de dissenyar activitats.

Processos bàsics	Pilars fonamentals sobre els quals descansa el pensament humà.	Observació, comparació, relació, classificació senzilla, ordenament, classificació jeràrquica, anàlisi, síntesi, avaluació.
Formes de raonament	Impliquen l'aplicació de processos bàsics.	Inductiu, deductiu, analògic, hipotètic.
Processos superiors	Se sustenten i construeixen a partir dels anteriors.	Resolució de problemes, pensament crític, presa de decisions, creativitat, inventiva, metacomponents.

Taula 3.6. Taxonomia de processos mentals i formes de raonament segons el nivell de complexitat. (Estévez Nénninger, 2002, p. 85.)

3.4.4. Contribució de les tecnologies al desenvolupament de competències

L'ús de les TIC en el disseny d'activitats competencials aporta una nova dimensió als processos de cerca d'informació, tractament, anàlisi, producció, publicació i, cada cop més, en els diferents formats de presentació, la qual cosa els fa més interactius, accessibles socialment i facilita en escriure les possibilitats de treball, tant individuals com col·laboratives.

El futur de l'educació implica directament l'ús de les TIC a l'aula, la qual cosa obre noves vies de treball dins i fora. L'escola és a la xarxa, i cal que els recursos i els processos s'encaminin i possibilitin l'ús de les tecnologies mòbils per ampliar les oportunitats d'aprenentatge dels futurs ciutadans del segle XXI.

En la taxonomia digital de Bloom, feta per Churches l'any 2009, l'autor incorpora dins de cada categoria diferents exemples d'accions que es poden portar a terme amb l'ús de les TIC, que considera com una part fonamental del procés educatiu.

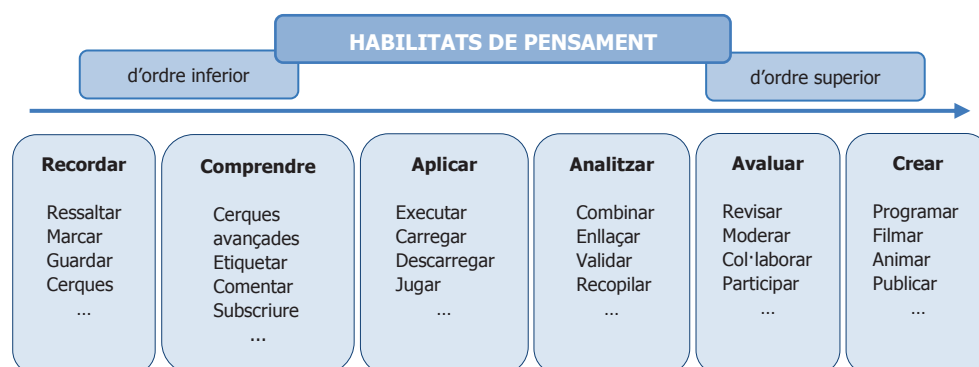


Figura 3.5. Exemples de la taxonomia digital de Bloom. (Extret de Churches, 2009, n.d.)⁸⁴.

Barba (n.d.) recull i classifica algunes eines i recursos TIC que poden ajudar els docents a treballar les vuit competències bàsiques del currículum. A continuació (taula 3.7) en destaquem alguns exemples, tot i que entenem que molts d'ells es poden utilitzar de manera transversal.

1. Competència comunicativa lingüística i audiovisual.	
<ul style="list-style-type: none"> - Llibres digitals. - Webs amb exercicis de llengua (per llegir, escoltar i escriure). - Biblioteques i diccionaris en línia. - Vídeos en línia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Xarxes socials. - Ràdios en línia. - Fotografies en línia. - Webquest.
2. Competència artística i cultural.	
<ul style="list-style-type: none"> - Editors d'imatge, dibuix en línia. - Música, sons i editors de so. - Cinema: webs, recursos, propostes didàctiques... - Museus en línia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vídeos en línia. - Ràdios en línia. - Fotografies en línia. - Webquest.

⁸⁴ La taxonomia de Bloom original, rep una actualització feta per Anderson i Krathwohl l'any 2000, en la qual, a més a més de definir els termes en infinitiu, situen com a acció superior la de "crear", i deixen per sota seu la d'"avaluar".

3. Tractament de la informació i competència digital.	
<ul style="list-style-type: none"> - Tractament de l'accessibilitat. - Art en línia (recursos, editors...). - Guies de disseny, normes, estils... - Cercadors. - Presentacions en línia (crear i allotjar). 	<ul style="list-style-type: none"> - Marcadors socials. - Xarxes socials. - Blocs. - Webquest.
4. Competència matemàtica.	
<ul style="list-style-type: none"> - Jocs de pensar (d'estratègia, de rol...). - ABP/PBL. - Línies de temps. - Webs de matemàtiques (exercicis). 	<ul style="list-style-type: none"> - Geolocalitzar. - <i>Widgets</i> (calculadores...). - Vídeos en línia. - Webquest.
5. Competència d'aprendre a aprendre.	
<ul style="list-style-type: none"> - Mapes conceptuals (crear). - Línies de temps. - Geolocalitzar. - Portfolio (dossier/carpeta d'aprenentatge). - <i>Mashups</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Biblioteques i diccionaris en línia. - Xarxes socials. - Cercadors. - Webquest.
6. Competència d'autonomia i iniciativa personal.	
<ul style="list-style-type: none"> - Treball cooperatiu. - Intel·ligències emocionals. - Portfolio (dossier/carpeta d'aprenentatge). - <i>Mashups</i>. - Blocs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Jocs amb valors. - Art en línia (recursos, editors...). - Xarxes socials. - Webquest.
7. Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic.	
<ul style="list-style-type: none"> - Geolocalitzar. - Guies i tutorials en línia per a treballs de recerca. - Ciència en línia (experiències i propostes didàctiques). - Meteorologia en línia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Laboratori virtual (simuladors). - <i>Widgets</i>. - Vídeos en línia. - Webquest.
8. Competència social i ciutadana.	
<ul style="list-style-type: none"> - Línies de temps. - Jocs amb valors. - Treball cooperatiu. - Geolocalitzar. - TAF (treball amb fonts d'informació). 	<ul style="list-style-type: none"> - Televisió. - Accessibilitat. - Acollida. - Webquest.

Taula 3.7. Exemples de recursos per treballar competències. (Extret de Barba, n.d.)

Barba considera, en totes les competències, les webquest, fet que no ens estranya, ja que és una de les autores, en el context català, que més les han impulsat en l'àmbit educatiu, atès que les considera una metodologia adient per al treball per competències.

Considerem, doncs, que les tecnologies possibiliten una millora de la qualitat educativa, sempre que se sàpiguen utilitzar; per això, és molt important la formació en TIC, per tal que els docents siguin digitalment competents i puguin dissenyar i desenvolupar processos de treball coherents amb l'adquisició de les competències.

Calen, doncs, noves estratègies d'ensenyament-aprenentatge que donin resposta a la comprensió i producció d'informacions no lineals i en múltiples formats, aprofitant la immensa quantitat de recursos que ens ofereix la xarxa, tant des d'un punt de vista més bàsic o mitjançant simulacions complexes, impossibles de traslladar a les aules, i que, gràcies a les tecnologies mòbils, són fàcilment accessibles.

"Els entorns multimèdia posen èmfasi en què els audiovisuals, la música, les imatges i les animacions són eines poderoses per comunicar idees." (Decret 142/2007, 2007, p. 21854)

L'alfabetització digital, tant per part de l'alumnat com del professorat, és clau per a l'aprofitament de totes les possibilitats que ofereixen les TIC i per a l'adquisició de les competències tecnològiques, cada cop més necessàries dins del mercat laboral i en

l'aprenentatge al llarg de la vida. D'altra banda, cal prendre consciència de la importància d'una educació per al desenvolupament personal i la ciutadania, la qual cosa, en l'àmbit tecnològic, es traduiria en una participació i civisme amb els mitjans digitals.

En la Llei d'educació de Catalunya (LEC), ja s'hi especifica la necessitat que l'alumnat desenvolupi les competències necessàries per poder utilitzar les TIC de manera satisfactòria (art. 58 i 59). Conscients de la transversalitat d'aquestes competències, i per tal de complementar millor els currículums, el Departament d'Ensenyament publica dos documents per aprofundir i millorar el treball de les competències bàsiques en l'àmbit digital, tant en l'EP com en l'ESO. Per treballar-les, es parteix de quatre grans dimensions, complementades amb un total de deu competències per l'EP i onze per a l'ESO.

Competències bàsiques en l'àmbit digital:	
Educació primària	Educació secundària obligatòria
Dimensió instruments i aplicacions	
<p>C1. Seleccionar, utilitzar i programar dispositius digitals i les seves funcionalitats d'acord amb les tasques a realitzar.</p> <p>C2. Utilitzar les funcions bàsiques de les aplicacions d'edició de textos, tractament de dades numèriques i presentacions multimèdia.</p> <p>C3. Utilitzar programes i aplicacions de creació de dibuix i edició d'imatge fixa, so i imatge en moviment.</p>	<p>C1. Seleccionar, configurar i programar dispositius digitals segons les tasques a realitzar.</p> <p>C2. Utilitzar les aplicacions d'edició de textos, presentacions multimèdia i, tractament de dades numèriques per a la producció de documents digitals.</p> <p>C3. Utilitzar les aplicacions bàsiques d'edició d'imatge fixa, so i imatge en moviment per a produccions de documents digitals.</p>
Dimensió tractament de la informació i organització dels entorns de treball i d'aprenentatge	
<p>C4. Cercar, contrastar i seleccionar informació digital tot considerant diverses fonts i entorns digitals.</p> <p>C5. Construir nou coneixement personal mitjançant estratègies de tractament de la informació amb el suport d'aplicacions digitals.</p> <p>C6. Organitzar i emprar els propis entorns personals digitals de treball i d'aprenentatge.</p>	<p>C4. Cercar, contrastar i seleccionar informació digital adient per al treball a realitzar, tot considerant diverses fonts i mitjans digitals.</p> <p>C5. Construir nou coneixement personal mitjançant estratègies de tractament de la informació amb el suport d'aplicacions digitals.</p> <p>C6. Organitzar i utilitzar un entorn personal de treball i aprenentatge amb eines digitals per desenvolupar-se en la societat del coneixement.</p>
Dimensió comunicació interpersonal i col·laboració	
<p>C7. Realitzar comunicacions interpersonals virtuals i publicacions digitals.</p> <p>C8. Realitzar activitats en grup utilitzant eines i entorns virtuals de treball col·laboratiu.</p>	<p>C7. Participar en entorns de comunicació interpersonal i publicacions virtuals per compartir informació.</p> <p>C8. Realitzar activitats en grup tot utilitzant eines i entorns virtuals de treball col·laboratiu.</p>
Dimensió hàbits, civisme i identitat digital	Dimensió ciutadana, hàbits, civisme i identitat digital
<p>C9. Desenvolupar hàbits d'ús saludable de la tecnologia.</p> <p>C10. Actuar de manera crítica, prudent i responsable en l'ús de les TIC, considerant aspectes ètics, legals, de seguretat, de sostenibilitat i d'identitat digital.</p>	<p>C9. Realitzar accions de ciutadania i de desenvolupament personal, tot utilitzant els recursos digitals propis de la societat actual.</p> <p>C10. Fomentar hàbits d'ús saludable de les TIC vinculats a l'ergonomia per a la prevenció de riscos.</p> <p>C11. Actuar de manera crítica i responsable en l'ús de les TIC, tot considerant aspectes ètics, legals, de seguretat, de sostenibilitat i d'identitat digital.</p>

Taula 3.8. Dimensions i competències tecnològiques de l'EP i de l'ESO. (Extret de Departament d'Ensenyament, 2013a, p. 7; i Departament d'Ensenyament 2013b, p. 9.)⁸⁵

En aquests documents de cara a facilitar l'avaluació, s'hi estableix una gradació en tres nivells (satisfactori, notable i excel·lent) per a l'assoliment de cada competència. I també es faciliten continguts i orientacions metodològiques per poder ser treballat de manera transversal pel

⁸⁵ Documents elaborats per la Direcció General d'Educació Infantil i Primària, i per Secundària Obligatòria i Batxillerat.

professorat, tenint en compte que aquest ha de ser l'encarregat d'afavorir la curiositat i la implicació dels alumnes en el seu propi procés d'aprenentatge.

Cada cop més, els continguts curriculars, els objectes d'aprenentatge, se sustenten i complementen amb diferents recursos digitals, que poden ser treballats tant des d'un punt de vista formal com no formal; l'accés a aquesta gran quantitat d'informació present a la xarxa fa possible que els alumnes puguin desenvolupar estratègies pròpies per arribar-hi. De fet, un dels objectius de l'ESO és que els alumnes desenvolupin:

“...habilitats bàsiques en l'ús de fonts d'informació diverses, especialment en el camp de les tecnologies, per saber seleccionar, organitzar i interpretar la informació amb sentit crític.” (Decret 143/2007, 2007, pp. 21871-21872)

Per això cal remarcar la importància de treballar aquestes competències digitals, per ajudar els alumnes a desenvolupar-se en els diferents entorns digitals.

En aquest sentit, trobem els *personal learning environment* (PLE). Aquests entorns personals d'aprenentatge faciliten la gestió i el control de l'aprenentatge, tant a l'estudiantat com al professorat. Aquest tipus d'entorns són un clar exemple de l'aplicació directa de les competències, de com aquestes competències repercuteixen en la construcció de l'individu en múltiples àmbits, tant pel que fa als aprenentatges lligats a les diferents etapes educatives com als realitzats fora d'aquestes, als seus interessos i a la participació social, entre d'altres.

Les TIC ofereixen moltes possibilitats educatives, i moltes més si es mira el futur. En l'edició K-12 de l'informe “Horizon”⁸⁶ (2013) del New Media Consortium, s'hi especifiquen, com a recursos tecnològics immediats, l'ús del *cloud computing*, la informació emmagatzemada en el núvol amb la possibilitat d'accedir-hi des de qualsevol mitjà i lloc, i l'aprenentatge mòbil, ja sigui amb *tablet* o *smartphone*, que possibiliten l'ús d'una gran quantitat d'aplicacions molt interessants per al treball als centres educatius i fora d'aquests. Es fa referència a l'estudi de les tendències i dels patrons que segueixen les persones durant el seu aprenentatge, en un període de dos o tres anys; és a dir, un estudi dels individus lligat a l'adaptació i personalització de l'educació, així com un intercanvi d'informació i de recursos per millorar la seva productivitat i èxit. També s'especifica, dins d'aquest període de futur pròxim, l'ús dels continguts oberts per a l'aprenentatge, de col·leccions de materials i cursos gratuïts, a l'abast de qualsevol institució i persona, que possibilita l'elecció de quan i com es vol aprendre. I l'última part de l'informe, respecte a un futur més llunyà, tracta de l'ús de models amb impressores 3D per facilitar la construcció de dissenys i prototips, i també dels laboratoris virtuals, que faciliten la realització d'experiments complexos.

En l'edició del mateix informe “Horizon” K-12 per a l'any 2014,⁸⁷ dins de la implantació immediata, es manté el *cloud computin* i s'introdueix el Bring Your Own Device (BYOD),⁸⁸ terme procedent del Bring Your Own Technology (BYOT), batejat així per la companyia Intel

⁸⁶ Informe referenciat com a Johnson, L. et al. (2013). NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition.

⁸⁷ Inf. referenciat com a Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2014). NMC H.Rep.: 2014 K-12 Ed.

⁸⁸ Hem introduït aquest terme en el primer capítol 1, apartat 1.1.3.

l'any 2009, veient l'ús que feien els seus treballadors de les eines tecnològiques particulars. En l'educació, parteix de l'ús dels alumnes, tant dins i fora de l'aula, dels propis dispositius tecnològics, en especials de, s mòbils. En la fase d'entre dos i tres anys, també es manté l'aprenentatge analític i es parla de l'ús dels jocs i de la "gammificació", de com aquests jocs poden ensenyar noves formes de pensament i comportament als alumnes. I en la tercera part, de cara als quatre o cinc anys, es fa referència al concepte "Internet of things", per connectar el món físic amb el món de la informació, la connexió entre objectes i dispositius o, sensors, per obtenir i gestionar de manera intel·ligent la informació. També parla de la usabilitat i portabilitat de la tecnologia, és a dir, d'elements tecnològics incorporats en diferents objectes, roba o complements, entre d'altres, que proporcionen informacions de moviment, d'ubicació, de comunicació, de temps de dedicació, entre moltes altres possibilitats.

Aquestes prediccions i d'altres serveixen per obrir línies de treball basades en experiències i projectes que ja es porten a terme actualment. Això, no significa que s'acabin complint i consolidant, però sí que ens permet prendre consciència de l'evolució i de les possibilitats que ens ofereix la tecnologia en el camp educatiu.

Finalment, considerem que un dels elements determinants per a una integració i un aprofitament correctes de les TIC, en el disseny de les activitats d'aprenentatge i el desenvolupament metodològic, és el desplegament de les competències digitals en l'àmbit docent.

L'any 2008, la UNESCO publica el document *Estándares de competencia en TIC para docentes*, en el qual especifica les competències que han de tenir els docents per ajudar els estudiants a utilitzar les TIC amb eficàcia i poder-ne extreure tots els avantatges.

El mateix any, la International Society for Technology in Education (ISTE) publica una sèrie d'estàndards d'avaluació per comprovar els coneixements i les habilitats dels docents.

3.5. Síntesi del capítol

En aquest tercer capítol, contextualitzem el procediment de treball i d'anàlisi relacionat amb el treball per competències que es realitza en les activitats dels llibres de text digitals (LTD), tant en l'educació primària (EP) com en l'educació secundària obligatòria (ESO).

Iniciem el capítol fent referència al treball per competències, als inicis d'aquest procés de canvi i a com s'ha produït la incorporació de les competències en els currículums d'EP i d'ESO. Per entendre millor el concepte de competència, es parteix de diferents autors, informes i organitzacions que en delimiten el terme i n'especifiquen les característiques relacionades amb el desenvolupament de la persona. A més, fent una aproximació al context estatal en què s'emmarca aquesta investigació, tenim en compte, a l'hora de relacionar competències i educació, les dues lleis educatives que ens han proporcionat la base per entendre les competències bàsiques en l'educació obligatòria. La primera és la Llei orgànica 6/2006, d'educació (LOE), que quedarà substituïda per la Llei orgànica 8/2013, per a la milora de la qualitat educativa (LOMCE). Relatives a l'àmbit de la comunitat autònoma de Catalunya, tenim la Llei d'educació 12/2009 (LEC), i els currículums d'EP (142/2007) i d'ESO (143/2007).

Des d'ambdues lleis, reflectim el procés d'incorporació de les competències en els currículums educatius i com s'hi defineixen, a més de conèixer i recollir quines són les característiques i els trets distintius de cadascuna d'aquestes competències.

Prenent com a punt de referència les actuacions anteriors, no és estranya la necessitat de trobar un nou paradigma educatiu que fixi les bases d'un procés d'ensenyament-aprenentatge capaç de donar resposta a les demandes formatives i socials d'avui en dia. Per aquest motiu, fem una revisió dels diferents paradigmes i de les aportacions fetes per diferents autors. Però, per no situar-nos exclusivament en una visió teòrica, ens plantegem i recollim quines són les metodologies i estratègies didàctiques més afavoridores del treball per competències.

I, en relació amb el tractament competencial que es fa en les activitats dels LTD, recollim i classifiquem, partint d'una sèrie de dimensions, tots aquells trets definitoris de les activitats orientades a treballar i produir un aprenentatge per competències.

TREBALL DE CAMP



Capítol 4

Metodologia

Partint d'una línia de recerca clàssica, centrada en l'anàlisi dels materials educatius i dels llibres de text impresos, aquesta investigació suposa una actualització que ve marcada per la inclusió, en aquesta anàlisi, dels llibres de text digitals (LTD). Concretament analitzem el nivell competencial de les activitats i l'ús que es fa dels recursos multimèdia en la presentació dels continguts i de les activitats dels LTD.

Tal com reflectim en el capítol 2, en parlar dels llibres de text tradicionals, són molts els autors, —com Richaudeau (1981); Shayer i Adey (1984); Chevallard (1985); Otte (1987); Schubring (1987); Pimm (1987 i 1994); Constable, Campbell, i Brown (1988); Strube (1989); Stray (1991); Choppin (1992); Jiménez Aleixandre (1994); Howson (1995); Sanz (1995); García Pascual (1996 i 1999); Johnsen (1996); Lowe i Pimm (1996); Parcerisa (1996); Sierra, González, i López (1999 i 2003); Tiana (1999); Alzate (2000); Cantarero (2000); Jiménez Valladares (2000); Maz (2000); Martínez Peña i Gil Quílez (2001); Pepin i Haggarty (2001); Prendes Espinosa (2001); González (2002); Andrieu, Montorio, Llorente, i Lekue (2002); Martínez Gracia (2002); García Barros i Martínez Losada (2003); González i Sierra (2004); Cortés (2006), entre d'altres— que segueixen aquesta línia de treball; però, en canvi, constatem una falta d'estudis referents als LTD en el nostre context.

La majoria dels autors anteriorment citats utilitza, en les seves investigacions, una metodologia qualitativa basada principalment en tècniques d'observació i d'entrevista. Però també es recullen treballs fonamentats en una metodologia quantitativa, que parteix de qüestionaris per poder recollir la informació. Sovint, en aquests casos, els mateixos investigadors consideren la possibilitat de complementar els resultats amb un estudi de tipus qualitatiu.

En aquesta línia, aquest estudi és una recerca analítica descriptiva que ens permet recollir diferents tipus de dades dels materials (LTD) analitzats. L'anàlisi que s'efectua s'estructura en dues vies de treball clarament diferenciades: d'una banda, es realitza una anàlisi en l'àmbit competencial, i de l'altra, es porta a terme una anàlisi en el terreny multimèdia.

En l'anàlisi del tractament competencial de les activitats presents en els diferents LTD, se segueix un procés de treball de caire qualitatiu, partint d'unes categories d'anàlisi prèviament definides que ens determinen les interpretacions dels resultats, que definim més endavant.

En canvi, en l'anàlisi de l'ús dels recursos multimèdia utilitzats en els continguts dels LTD, el procés es basa en la quantificació de les freqüències en què apareixen aquests recursos en els LTD, tal com es detalla més endavant.

En ambdues vies, el procés analític descriptiu que se segueix parteix d'un procés d'aleatorització dels elements d'anàlisi que determinen la mostra de LTD que considerem vàlida per a la nostra investigació. En les següents pàgines, detallem clarament com portem a terme l'aleatorització de la mostra, ja que ho considerem determinant per a la qualitat (rigor, objectivitat i sistematització) de la recerca.

Amb l'obtenció dels resultats finals i de les conclusions, no pretenem fer cap tipus de generalització; tan sols volem fer referència a l'estat d'una realitat pertanyent al sistema educatiu de Catalunya, amb els LTD que el Departament d'Educació, posa a disposició dels nivells educatius de 5è i 6è d'educació primària (EP) i de 1r, 2n, 3r i 4t d'educació secundària obligatòria (ESO).

4.1. Disseny de la recerca

Aquesta investigació parteix d'un treball previ, que anomenem estudi exploratori. Un cop obtinguts els resultats d'aquest estudi, i veient-ne la viabilitat, dissenyem la investigació i l'estructurem en cinc fases. En la següent figura, hi recollim els diferents nivells de treball:

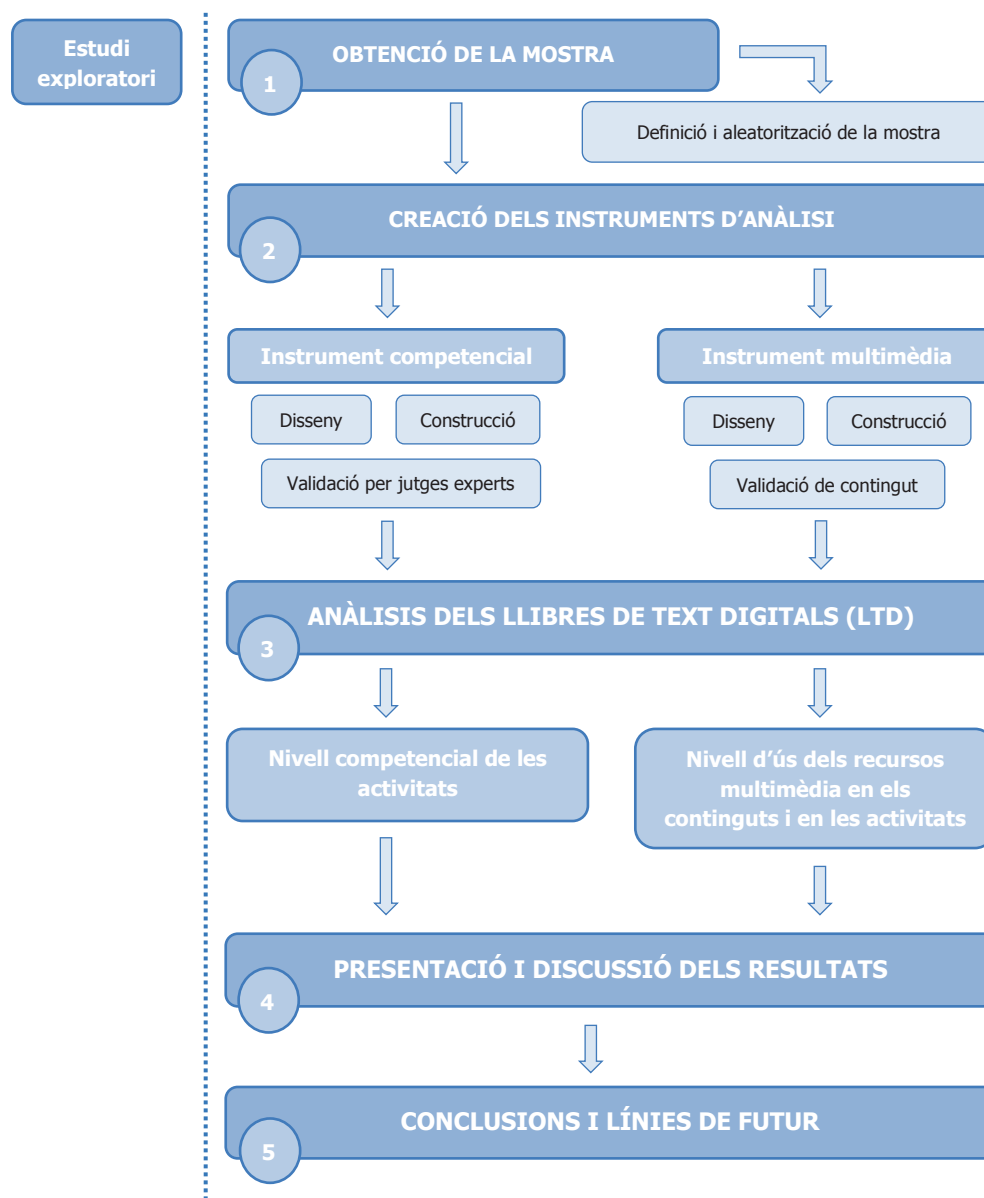


Figura 4.1. Esquema del disseny que es porta a terme en la investigació.

En la primera fase d'obtenció es defineix i s'acota la mostra. Un cop delimitada, se'n realitza una aleatorització i es considera l'opció portar a terme una anàlisi del 25 % del total per poder obtenir un nivell de representativitat adequat.

La segona fase suposa la creació dels instruments d'anàlisi. Primer es dissenya i es construeix l'instrument competencial, que posteriorment se sotmet a una validació per jutges. I després es dissenya i es construeix l'instrument multimèdia a partir de propostes de classificació emprades en treballs anteriors i en la fonamentació teòrica, per tal d'assegurar-ne la validesa de contingut.

En la tercera fase, es porta a terme l'anàlisi dels llibres de text digitals (LTD) en dues línies diferenciades. D'una banda, s'analitza el grau de competencialitat de les activitats proposades en els LTD, i d'altra banda, s'analitza l'ús que es fa dels recursos multimèdia, tant en els continguts com en les activitats, en els LTD.

En la quarta fase, es presenten els resultats obtinguts, després de l'aplicació dels instruments d'anàlisi competencial i multimèdia sobre el 25 % de la mostra.

I finalment, en la cinquena fase, s'analitzen els resultats obtinguts i se n'extreuen les conclusions i les possibles línies de futur.

4.2. Estudi exploratori

A l'inici del treball de recerca, i per tal de veure la viabilitat de la nostra investigació, portem a terme un estudi previ exploratori, que es desenvolupa durant els mesos de juliol i agost de 2010. En aquesta primera revisió s'analitzen una sèrie de LTD amb la intenció de conèixer-ne i valorar-ne, aproximadament, el nombre de LTD disponibles, així com la seva estructura pel que fa als continguts i activitats.

Es parteix d'una llista d'editorials que ofereix el programa EduCAT 1x1 de la qual n'escollim quatre a l'atzar, de manera aleatòria. Per fer-ho s'utilitza l'eina de la Facultat d'Informàtica i Estadística del Trinity College de Dublín, a Irlanda, més coneguda amb el nom de *random.org*.

Els resultats obtinguts consideren les editorials:

- Digital-Text,
- Santillana,
- Teide,
- Cruïlla.

Per a aquesta primera exploració, fem referència als LTD adreçats als quatre nivells de l'educació secundària obligatòria, que aquestes editorials ofereixen obertament en els seus llocs webs. Amb una extracció total de quinze matèries (Llengua Catalana i Literatura; Llengua Castellana i Literatura; Ciències de la Naturalesa; Ciències Socials, Geografia i Història; Llengua Estrangera Anglès; Llengua Estrangera Francès; Matemàtiques; Educació Física; Educació Visual i Plàstica; Música; Educació per a la ciutadania i els drets humans, Tecnologia, Biologia i geologia, Física i química, i Educació Ètica Cívica), són un conjunt de 61 LTD i 22.147 propostes d'activitats.

Editorials	1r ESO	2n ESO	3r ESO	4t ESO	Nre LTD	Nre activitats
Digital-Text	8	7	3	2	20	6.995
Santillana	8	7	-	-	15	7.579
Teide	10	7	8	-	25	6.604
Cruïlla	1	-	-	-	1	969
Total de LTD	27	21	11	2	61	
Total d'activitats	11.965	9.083	489	610		22.147

Taula 4.1. Conjunt d'editorials, nivells educatius, LTD i activitats resultants de l'estudi exploratori.

L'obtenció d'aquests resultats, ens determina clarament de continuar amb la recerca, ja que sabem del cert que tenim una mostra considerable per portar a terme el nostre treball.

4.3. Definició de la mostra

Per a l'obtenció de la mostra, es parteix del catàleg de LTD que el portal ATRIA, del Departament d'Ensenyament, ofereix per al curs escolar 2011–2012. El cercador del catàleg de LTD permet l'obtenció dels resultats realitzant diferents tipus de cerques. Establim obtenir-les partint dels nivells educatius que utilitzem, és a dir, els quatre nivells educatius (1r, 2n, 3r i 4t) d'educació secundària obligatòria (ESO) i els dos nivells (5è i 6è) de cicle superior d'educació primària (EP).

Malgrat que existeixen, dins d'ATRIA, materials i LTD de les diferents editorials destinats a ser utilitzats en els nivells de batxillerat i en la resta de nivells d'EP, no es tenen en compte ja que, ni originàriament, en el projecte EduCAT 1×1, ni posteriorment, en l'EduCAT 2.0, no es consideren. En la taula (4.2), presentem la categorització que ATRIA utilitza dins del seu catàleg de cursos i en destaquem els sis nivells educatius que considerem per a la nostra investigació.

Espais del catàleg d'ATRIA	Espais que considerem
Tots els cursos	
ESO tots els cursos	
BATX tots els cursos	
PRIM Tots els cursos	
BATX 1r curs	
BATX 2n curs	
ESO 1r curs	ESO 1r curs ESO 2n curs ESO 3r curs ESO 4t curs
ESO 2n curs	
ESO 3r curs	
ESO 4t curs	
PRIM 1r curs	
PRIM 2n curs	
PRIM 3r curs	
PRIM 4t curs	
PRIM 5è curs	PRIM 5è curs PRIM 6è curs
PRIM 6è curs	

Taula 4.2. Filtre dels espais que considerem del catàleg d'Atria.

En la taula (4.3) resumim els quatre nivells d'obtenció i els criteris adoptats:

- En relació amb les matèries i àrees, s'especifiquen els criteris que s'adopten per a la seva incorporació o exclusió per a l'ESO i per a l'EP.
- En l'obtenció dels LTD, enumerem els LTD i els agrupem per matèries i editorials, tenint en compte els criteris d'exclusió que apliquem tant per a l'ESO com per a l'EP.
- En l'aleatorització dels LTD, detallem el procés seguit per a l'obtenció de la mostra i els criteris seguits en cas de trobar-hi algun tipus d'errada. Per a la seva representativitat, també considerem fer una extracció del 25 % de la mostra.
- En l'obtenció de mòduls i activitats, fem una aleatorització partint dels LTD i diferenciant entre les dues etapes educatives, les matèries i àrees, els nivells analitzats i les diferents editorials.

DEFINICIÓ DE LA MOSTRA	CRITERIS ADOPTATS PER A L'OBTENCIÓ DE LA MOSTRA	MOSTRA FINAL OBTINGUDA
<p>MATÈRIES I ÀREES</p>	<p>ESO - Es descarten els resultats "Totes" i "Altres". - S'incorporen les matèries Aranès, Educació Ètica Cívica i Informàtica.</p> <p>EP - Es descarten els resultats "Conducta", "Totes", "Altres", Biologia i Geologia, C. de la Naturalesa, C. Socials, Cultura Clàssica, Ed. Visual i Plàstica, Física i Química, Llatí i Tecnologia. - S'incorporen les àrees Aranès, Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural.</p> <p>Tant per a l'ESO com per a l'EP, s'exclouen els llibres exclusius de professorat, llibres informatius per als centres, materials corresponents a revistes, llibres de tècniques d'estudi, llibres d'exercicis, parts de materials, continguts que no pertanyen a cap unitat, eines multimèdia que no preveuen ni continguts ni activitats, llibres de recursos, llibres d'activitats, llibres d'ajuda i seguiment, llibres tradicionals en format PDF i materials i eines multimèdia específics.</p>	<p>ESO: 21 matèries</p> <p>EP: 12 àrees</p> <p>LTD: 467 en total</p>
<p>OBTENCIÓ DELS LTD</p>	<p>ESO - Es descarten les editorials/libreries Baula, Castellnou, DINSIC Publicacions Musicals, Edicions 62, Edigol Digital, EstudiTec, IntegraTek, KTON y CIA, P. Abadia de Montserrat, RACC, Rosetta Stone, Saganet Multimèdia, Salvatella, Sangakoo, Semantix i Wiris. - S'incorporen les editorials/libreries Ed. Departament, Libreria del Departament i OUPÉ. - Es descarta la matèria Aranès.</p> <p>EP - Es descarten les editorials/libreries 2Clics, Ambient Tech, Baula, Burlington Books, Cambridge Univ. Press, Castellno, Edebé, Edicions 62, Edigol Digital, Editex, Barcanova, Casals, Claret, Cruïlla, EstudiTec, IntegraTek, KTON y CIA, Macmillan, Octaedro, Pearson, RACC, Richmond, Saganet Multimèdia, Salvatella, Sangakoo, Santilana, Semantix, Teide, Text – La Galera, Tibidabo, TutorMates, Vicens Vives Digital i Wiris. - Es descarten les àrees Aranès, Llengua Estrangera Francès, Religió i Tutoria.</p>	<p>ESO: 433 LTD 20 matèries 29 editorials</p> <p>EP: 34 LTD 8 àrees 9 editorials</p>
<p>ALEATORITZACIÓ DELS LTD</p>	<p>Un cop obtinguda la mostra final, tant per a l'ESO com per a l'EP, apliquem el criteri de selecció del 25 %, és a dir, de cada 100 LTD n'analitzem 25.</p> <p>Es descarten els LTD que presenten: - Errors com: errors de funcionament, no disponibilitat, que no tinguin continguts o que no tinguin activitats. - Resultats de LTD, que no arriben al 25 % de representativitat.</p>	<p>LTD: 112 en total</p> <p>ESO: 106 LTD 16 matèries 18 editorials</p> <p>EP: 6 LTD 5 àrees 3 editorials</p>
<p>OBTENCIÓ DE MÒDULS I ACTIVITATS</p>	<p>Tant per als LTD d'ESO com per als d'EP, se segueix un procés d'aleatorització per obtenir el mòdul o unitat d'anàlisi. Es descarten els mòduls o unitats que presenten: - Errors com: errors de funcionament, no disponibilitat, que no tinguin continguts o que no tinguin activitats.</p>	<p>6.154 activitats en total ESO: 6.020 activitats EP: 134 activitats</p>

Taula 4.3. Procediment per a l'obtenció de la mostra.

4.3.1. Matèries d'educació secundària obligatòria i àrees d'educació primària

En les següents taules (4.4 i 4.5) es recullen les matèries i espais tal com el catàleg de la plataforma Atria els especifica per a cadascun dels quatre nivells educatius d'ESO i dels dos nivells educatius d'EP. En una primera revisió, destaquem en cursiva i color negre els espais descartats en ambdues taules. En les dues taules no es consideren els espais "Totes" i "Altres", ja que no representen cap matèria ni àrea en concret. I en la taula d'EP també es descarten les matèries provinents dels estudis d'ESO.

Educació secundària obligatòria			
1r ESO	2n ESO	3r ESO	4t ESO
Biologia i Geologia	Biologia i Geologia	Biologia i Geologia	Biologia i Geologia
C. de la Naturalesa	C. de la Naturalesa	C. de la Naturalesa	C. Socials
C. Socials	C. Socials	C. Socials	C. de la Naturalesa
Cultura Clàssica	Cultura Clàssica	Ed. Ciutadania	Francès
Física i Química	Ed. Ciutadania	Cultura Clàssica	Ed. Ciutadania
Ll. Castellana	Ed. Física	Ed. Física	Cultura Clàssica
Ll. Catalana	Ed. Visual i Plàstica	Ed. Visual i Plàstica	Ed. Física
Ll. Estr. Anglès	Física i Química	Física i Química	Ed. Visual i Plàstica
Matemàtiques	Ll. Castellana	Ll. Castellana	Física i Química
Música	Ll. Catalana	Ll. Catalana	Ll. Castellana
Ed. Visual i Plàstica	Ll. Estr. Anglès	Ll. Estr. Anglès	Ll. Catalana
Ed. Física	Llatí	Matemàtiques	Ll. Estr. Anglès
Tecnologia	Matemàtiques	Música	Llatí
Religió	Religió	Llatí	Matemàtiques
Llatí	Música	Religió	Música
Tutoria	Tecnologia	Tecnologia	Religió
<i>Totes</i>	<i>Totes</i>	<i>Totes</i>	Tecnologia
Ed. Ciutadania	Tutoria	Tutoria	<i>Totes</i>
<i>Altres</i>	<i>Altres</i>	<i>Altres</i>	Tutoria
Francès	Francès	Francès	<i>Altres</i>

Taula 4.4. Relació de matèries i nivells d'Atria.

Educació primària	
5è EP	6è EP
<i>Conducta</i>	<i>Biologia i Geologia</i>
<i>Conducta</i>	<i>C. de la Naturalesa</i>
<i>Biologia i Geologia</i>	<i>Conducta</i>
<i>C. de la Naturalesa</i>	Ll. Castellana
Ll. Estr. Anglès	Ll. Estr. Anglès
Ll. Castellana	<i>C. Socials</i>
Francès	Francès
<i>C. Socials</i>	Ed. Ciutadania
Ll. Catalana	Ll. Catalana
Ed. Ciutadania	<i>Cultura Clàssica</i>
<i>Cultura Clàssica</i>	Tutoria
<i>Cultura Clàssica</i>	Ed. Física
Tutoria	Música
Ed. Física	Matemàtiques
Música	<i>Ed. Visual i Plàstica</i>
Matemàtiques	<i>Física i Química</i>
<i>Ed. Visual i Plàstica</i>	<i>Llatí</i>
<i>Física i Química</i>	Religió
<i>Llatí</i>	<i>Tecnologia</i>
Religió	<i>Totes</i>
<i>Tecnologia</i>	<i>Altres</i>
<i>Totes</i>	
<i>Altres</i>	

Taula 4.5. Relació d'àrees i nivells d'Atria.

D'altra banda, havent detectat algunes diferències entre els noms de les matèries i àrees que especifica Atria i els oficials que dictaminen els currículums d'educació secundària obligatòria (Decret 143/2007) i d'educació primària (Decret 142/2007), creiem oportú fer-ne una revisió més exhaustiva.

- Pel que fa a l'ESO, incorporem les matèries d'Aranès, d'Educació Ètica Cívica i d'Informàtica, ja que es tracta de matèries que formen part d'aquests estudis i s'especifiquen en el currículum oficial.
- Pel que fa a l'EP, incorporem les àrees d'Aranès i Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural, perquè es preveuen dins del currículum oficial. I descartem, d'una banda, el resultat "Conducta" dels dos nivells educatius, ja que no representa cap àrea en concret, i, d'altra banda, deixem de considerar els apartats de "Biologia i Geologia, Ciències de la Naturalesa, Ciències Socials, Cultura Clàssica, Educació Visual i Plàstica, Física i Química, Llatí i Tecnologia", perquè es tracta de matèries d'ESO.

Tenint en compte les exclusions i incorporacions anteriors, presentem en la següent taula la llista de matèries d'ESO i d'àrees d'EP. S'hi destaquen en cursiva les noves incorporacions.

Educació secundària obligatòria (21)		Educació primària (12)	
Nivells 1r, 2n, 3r i 4t.		Nivells 5è i 6è	
CA	Llengua Catalana i Literatura	CA	Llengua Catalana i Literatura
CS	Llengua Castellana i Literatura	CS	Llengua Castellana i Literatura
AR	<i>Aranès</i>	AR	<i>Aranès</i>
NA	Ciències de la Naturalesa	ME	<i>Coneixem. del Medi Natural, Social i Cultural</i>
SO	Ciències Socials, Geografia i Història	AN	Llengua Estrangera Anglès
AN	Llengua Estrangera Francès	FR	Llengua Estrangera Francès
FR	Llengua Estrangera Francès	MU	Música (Educació Artística)
MA	Matemàtiques	EF	Educació Física
EF	Educació Física	MA	Matemàtiques
VI	Educació Visual i Plàstica	EC	Educ. per a la Ciutadania i els Drets Humans
MU	Música	RE	Religió
EC	Ed. per a la Ciutadania i els Drets Humans	TU	Tutoria
TE	Tecnologia		
BG	Biologia i Geologia		
FQ	Física i Química		
IN	<i>Informàtica</i>		
LL	Llatí		
CC	Cultura Clàssica		
RE	Religió		
TU	Tutoria		
EE	<i>Educació Ètica Cívica</i>		

Taula 4.6. Llista de matèries i àrees que es consideren per a l'anàlisi tant d'ESO com d'EP.

4.3.2. Llibres de text digitals d'ESO i d'EP

Partint de la taula anterior, iniciem l'extracció dels LTD tenint en compte dos filtres principals. Un primer, que fa referència al nivell educatiu, i dins d'aquest, un segon referent a la matèria o àrea a analitzar.

Abans d'iniciar el buidatge de LTD, especifiquem una sèrie de criteris que creiem que s'han de tenir en compte per tal de descartar tots aquells resultats de LTD que no considerem vàlids per a la nostra investigació:.

- Llibres exclusius de professorat.
- Llibres informatius per als centres.
- Materials corresponents a revistes.
- Llibres de tècniques d'estudi.
- Llibres d'exercicis.
- Parts de materials, continguts que no pertanyen a cap unitat.
- Eines multimèdia que no preveuen ni continguts ni activitats.
- Llibres de recursos.
- Llibres d'activitats.
- Llibres d'ajuda i seguiment.
- Llibres fets exclusivament en PDF corresponents als llibres tradicionals.
- Materials i eines multimèdia específics.

4.3.2.1. Obtenció dels llibres de text digitals d'ESO

Un cop aplicats els criteris anteriors, presentem en la taula (4.7) els resultats de l'obtenció dels LTD vàlids partint de les 21 matèries i dels 4 nivells educatius. També mostrem la relació de les 42 llibreries i editorials que ATRIA especifica en la seva llista oficial (capítol 1, apartat 1.6).

Basant-nos en les dades anteriors, presentem la taula (4.8) per facilitar-ne la lectura i veure'n la suma final de LTD. Destaquem en cursiva la matèria que es descarta, ja que no se'n troba cap LTD.

		NIVELLS				
		1r ESO	2n ESO	3r ESO	4t ESO	Total
MATÈRIES	CA	13	10	12	3	38
	CS	18	12	14	4	48
	AR	0	0	0	0	0
	NA	16	12	2	0	30
	SO	15	11	10	3	39
	AN	17	18	17	12	64
	FR	2	2	2	1	7
	MA	22	17	13	4	56
	EF	2	1	2	1	6
	VI	4	5	5	0	14
	MU	9	5	4	3	24
	EC	0	0	4	1	8
	TE	13	11	9	3	36
	BG	2	3	11	3	19
	FQ	4	2	12	3	21
	IN	0	0	0	1	1
	LL	0	0	0	1	1
	CC	0	0	4	1	5
	RE	4	1	3	0	8
	TU	1	2	1	0	4
EE	0	0	0	4	4	
Total					433	

Taula 4.8. Suma de LTD per matèries i nivells d'ESO.

El resultat final és l'obtenció de 433 LTD per als quatre nivells educatius d'ESO, repartits entre 20 matèries de les 21 inicials. Aquest fet és degut a l'absència de LTD per a la matèria d'Aranès, incorporada en la llista inicial d'ATRIA, juntament amb les d'Educació Ètica Cívica i d'Informàtica, en les quals sí que hem detectat LTD. Pel que fa a les editorials, d'una banda, n'ampliem el nombre amb les trobades en l'extracció de LTD —Ed. Del Departament, Llibreria Departament i OUPE, no incloses en la llista oficial de llibreries i editorials d'Atria—, i de l'altra, no considerem Baula, Castellnou Edicions, DINSIC Publicacions Musicals, Edicions 62, Edigol Digital, EstudiTec, IntegraTek, KTON y Cía, P. Abadia de Montserrat, RACC, Rosetta Stone, Saganet Multimèdia, Salvatella, Sangakoo, Semantix i Wiris, perquè no n'hem obtingut cap LTD. Així doncs, ens quedem amb 29 editorials de les 45 inicials. En la taula (4.9), hi detallem la suma de LTD per a cada editorial.

Llibreries/Editorials	LTD	Llibreries/Editorials	LTD	Llibreries/Editorials	LTD
2Clics Edició	9	Editex	47	OUPE	7
AmbientTech	9	Ed. Departament	3	Oxford	17
Barcanova	38	Educaline Edició	5	Pearson	12
Builington Books	12	Digital-Text	37	Richmond	2
Cambridge UP	2	La Galera	31	Santillana	27
Casals	29	Llib. Departament	2	Teide	29
Claret	1	Macmillan	12	Tibidabo Ed.	4
Cruïlla	24	McGraw-Hill	22	Tutor Mates	3
Edebé	23	Net Languages	2	Vicens Vives	16
Ed. del Serbal	4	Octaedro Edició	4		
Total LTD					433

Taula 4.9. Suma de LTD per a cada editorial i llibreria.

4.3.2.2. Obtenció dels llibres de text digitals d'EP

Igual que en l'apartat anterior, presentem els resultats de l'obtenció dels LTD vàlids partint de les dotze àrees i dels dos nivells educatius. També mostrem la relació de les 42 llibreries i editorials que Atria especifica la seva llista oficial (capítol 1, apartat 1.6).

LLIBRERIES/EDITORIALS	ÀREES																			
	CA		CS		AR	ME		AN		FR	MU		EF		MA		EC		RE	TU
	5è	6è	5è	6è		5è	6è	5è	6è		5è	6è	5è	6è	5è	6è	5è	6è		
Educaline Edic.						1	4	1	6						1	3				
Digital-Text	1	2	1	2		2	5								2	4				
DNSIC Musical											1	5								
Ed. del Serbal													1				1			
McGraw-Hill											2	6								
Net Languages								2	7											
Oxford						3		3,4,5	8,9,10											
Abadia Montse.											3,4	7,8								
Rosetta Stone									11											
LTD – nivells	1	1	1	1	0	3	2	5	6	0	4	4	1	0	2	2	1	0	0	0
LTD – àrea	2		2		0	5		11		0	8		1		4		1		0	0

Taula 4.10. Relació de llibreries, editorials, àrees i nivells d'EP.

Basant-nos en les dades anteriors, presentem la taula (4.11) per facilitar-ne la lectura i veure'n la suma final de LTD. Destaquem en cursiva les àrees que es descarten, ja que no se n'ha trobat cap LTD.

NIVELLS	ÀREES												TOTAL
	CA	CS	AR	ME	AN	FR	MU	EF	MA	EC	RE	TU	
5è EP	1	1	0	3	5	0	4	1	2	1	0	0	18
6è EP	1	1	0	2	6	0	4	0	2	0	0	0	16
Total	2	2	0	5	11	0	8	1	4	1	0	0	34

Taula 4.11. Suma de LTD per àrees i nivells d'EP.

El resultat final és l'obtenció de 34 LTD per als dos nivells educatius d'EP, repartits entre vuit àrees de les dotze inicials. Aquest fet és degut a l'absència de LTD en les àrees d'Aranès, Llengua Estrangera Francès, Religió i Tutoria.

Pel que fa a les editorials, no considerem 2Clics, Ambient Tech, Baula, Burlington Books, Cambridge University Press, Castellnou Edicions, Edebé, Edicions 62, Edigol Digital, Editex, Barcanova, Casals, Claret, Cruïlla, EstudiTec, IntegraTek, KTON y Cía, Macmillan, Octaedro, Pearson, RACC, Richmond, Saganet Multimèdia, Salvatella, Sangakoo, Santillana, Semantix, Teide, Text – La Galera, Tibidabo, TutorMates, Vicens Vives Digital i Wiris, ja que no se n'ha obtingut cap LTD. Així doncs, ens quedem amb 9 editorials de les 42 inicials.

En la taula (4.12), hi especificuem els sumatoris de LTD per a cadascuna de les editorials considerades.

Llibries/Editorials	LTD
Educaline Edició	6
Digital-Text	8
DNSIC Musicals	2
Ed. del Serbal	2
McGraw-Hill	2
Net Languages	2
Oxford	7
P. Abadia Montserrat	4
Rosetta Stone	1
Total LTD	34

Taula 4.12. Suma de LTD per a cada editorial i llibreria.

Tanquem aquest punt amb la suma total de LTD, tant d'ESO com d'EP, amb una mostra de 467 LTD.

4.3.3. Aleatorització de la mostra de llibres de text digitals d'ESO i EP

Un cop obtinguda la mostra i veient-ne els resultats finals, n'establim un procés d'aleatorització per tal d'analitzar els continguts i les activitats dels LTD seleccionats. Per al procés d'aleatorització del conjunt total de LTD, utilitzem el generador de seqüència aleatòria Random,⁸⁹ de la Facultat d'Informàtica i Estadística del Trinity College de Dublin, a Irlanda.

D'altra banda, creiem pertinent tenir en compte el 25 % del total de LTD de cada matèria i àrea, que considerem una mostra prou representativa a l'hora d'analitzar els resultats obtinguts.

En les següents taules, hi mostrem els resultats de l'aleatorització obtinguts tant per a l'ESO com per a l'EP. Per clarificar-ne el procés, remarcuem en negreta i color blau els LTD vàlids per a la nostra investigació, i sense negreta, els LTD que van donar error del tipus:

- No disponibilitat,
- Error de funcionament,
- No disposa de continguts,
- No disposa d'activitats en la unitat de continguts analitzada.

En cas de trobar-nos amb un LTD erroni, el substituïem pel següent de la llista obtinguda del procés d'aleatorització. La resta de LTD no utilitzats queden en color negre i en una mida inferior.

Educació secundària obligatòria

En la següent taula presentem els resultats obtinguts de l'aleatorització per a cada matèria, tenint en compte els quatre nivells educatius i el criteri del 25 % de representativitat. Es marca en blau i negreta els LTD que s'analitzen; en blau els LTD descartats per algun tipus d'error i en color negre, els LTD no considerants dins del percentatge de representativitat.

⁸⁹ Espai web <http://www.random.org>.

		20 MATÈRIES																			
		CA	CS	NA	SO	AN	FR	MA	EF	VI	MU	EC	TE	BG	FQ	IN	LL	CC	RE	TU	EE
Totals	(25%)	10	12	8	10	16	2	14	2	4	6	2	9	5	5	0	0	1	2	1	1
1		1	15	13	28	28	7	51	2	5	15	5	3	2	18	1	1	4	1	1	2
2		4	43	21	27	3	4	2	5	14	4	8	17	6	17			2	4	4	4
3		11	26	11	5	5	3	6	1	1	23	4	34	17	1			5	3	3	3
4		22	14	19	17	32	6	14	6	13	16	3	12	9	3			1	6	2	1
5		15	21	25	32	64	2	1	3	12	9	2	23	3	13			3	7		
6		8	33	15	3	48	1	45	4	4	13	1	31	7	8				2		
7		20	19	5	10	1	5	17		2	7	6	13	10	5				8		
8		26	13	22	24	39		5		9	10	7	33	11	9				5		
9		21	31	2	19	21		13		3	12		35	13	6						
10		17	11	30	35	34		31		10	1		32	1	15						
11		14	41	9	6	2		34		8	18		36	18	7						
12		38	12	3	16	18		44		11	5		11	8	20						
13		12	42	7	30	26		16		7	2		28	5	12						
14		27	44	1	31	53		29		6	22		9	16	11						
15		34	1	28	36	11		42			14		25	12	19						
16		7	23	4	12	49		15			3		19	19	2						
17		35	30	10	4	16		38			6		15	14	4						
18		33	47	6	34	30		21			11		22	4	10						
19		6	40	16	26	62		39			17		8	15	14						
20		37	9	23	1	13		4			24		30		16						
21		16	20	26	13	29		49			19		16		21						
22		29	27	17	33	25		19			21		20								
23		2	24	14	21	58		36			20		2								
24		5	7	20	7	37		37			8		7								
25		30	22	18	29	44		30					14								
26		13	18	24	11	51		23					26								
27		9	39	27	22	6		43					29								
28		25	8	12	14	61		11					4								
29		19	28	8	37	24		3					24								
30		32	5	29	23	33		53					18								
31		31	16		39	60		47					6								
32		23	46		8	15		48					10								
33		28	34		15	55		18					21								
34		10	45		38	17		24					27								
35		36	3		18	38		32					5								
36		3	10		25	43		50					1								
37		18	38		20	14		41													
38		24	32		9	45		56													
39		2		2		41		10													
40			35			10		26													
41			48			8		33													
42			37			46		40													
43			4			57		28													
44			29			50		20													
45			17			20		35													
46			25			22		7													
47			6			42		9													
48			36			36		55													
49						7		27													
50						12		54													
51						63		22													
52						52		12													
53						47		8													
54						4		46													
55						59		25													
56						9		52													
57						31															
58						56															
59						35															
60						54															
61						27															
62						19															
63						40															
64						23															

Taula 4.13. Extracció aleatòria dels LTD d'ESO, corresponents al 25 % de la mostra.

Tal com s'observa en la taula (4.13), es descarten les matèries d'Informàtica i Llatí, atès que no arriben als mínims de representativitat marcats. En canvi, els LTD referents a Tutoria i a Educació Ètica Cívica es descarten per presentar algun dels errors especificats anteriorment.

En la següent taula (4.14), s'observa que de la matèria Anglès només s'aconsegueixen 14 dels 16 LTD necessaris per complir amb el 25 % de representativitat. Malgrat obtenir una mostra de 64 LTD, només 14 ens serveixen per a l'anàlisi i no presenten errors de cap tipus. Aquestes pèrdues comporten que el total de LTD disponibles quedi reduït a 423, i que dels 108 necessaris per complir amb el 25 % només se'n pugui utilitzar 106, repartits en 16 matèries.

	Total	25 % necessaris	NIVELLS				Mostra final (25 %)
			1r ESO	2n ESO	3r ESO	4t ESO	
CA	38	10	13	10	12	3	10
CS	48	12	18	12	14	4	12
NA	30	8	16	12	2	0	8
SO	39	10	15	11	10	3	10
AN	64	16	17	18	17	12	14
FR	7	2	2	2	2	1	2
MA	56	14	22	17	13	4	14
EF	6	2	2	1	2	1	2
VI	14	4	4	5	5	0	4
MU	24	6	9	5	4	3	6
EC	8	2	0	0	4	1	2
TE	36	9	13	11	9	3	9
BG	19	5	2	3	11	3	5
FQ	21	5	4	2	12	3	5
CC	5	1	0	0	4	1	1
RE	8	2	4	1	3	0	2
Total	423	108	43	28	29	6	106

Taula 4.14. Suma dels LTD vàlids d'ESO i mostra final necessària per a l'anàlisi.

Educació primària

En la taula (4.15), hi presentem els resultats obtinguts de l'aleatorització per a cada matèria, tenint en compte els dos nivells educatius i el criteri del 25 % de representativitat. Es marca en blau i negreta els LTD que s'analitzen; en blau els LTD descartats per algun tipus d'error, i en color negre, els LTD no considerants dins del percentatge de representativitat.

	8 ÀREES							
	CA	CS	ME	AN	MU	EF	MA	EC
Total	2	2	5	11	8	1	4	1
(25%)	1	1	1	3	2	0	1	0
1	2	1	1	8	5	1	2	1
2	1	2	3	5	4		4	
3			2	10	6		3	
4			4	6	8		1	
5			5	3	2			
6				1	3			
7				2	7			
8				7	1			
9					11			
10				9				
11				4				

Taula 4.15. Extracció aleatòria dels LTD d'EP, corresponents al 25 % de la mostra.

Tal i com mostra la taula (4.15), es descarten les àrees "d'Educació Física" i "d'Educació per a la Ciutadania", ja que no arriben als mínims de representativitat marcats. En el cas de "Música", es descarten tots els LTD al presentar algun dels errors especificats anteriorment.

En la següent taula (4.16) s’hi observa que de la matèria Anglès, dels tres LTD que necessitem, només podem utilitzar-ne dos ja que la resta de LTD presenten algun tipus d’error.

Aquestes pèrdues comporten que el total de LTD disponibles quedi reduït a 24, i dels 7 necessaris per complir amb el 25 % només se’n pugui utilitzar 6, repartits en 5 àrees.

5 ÀREES	Total	25 % necessaris	NIVELLS		Mostra final (25 %)
			5è EP	6è EP	
CA	2	1	0	1	1
CS	2	1	1	0	1
ME	5	1	1	0	1
AN	11	3	1	1	2
MA	4	1	1	0	1
Total	24	7	4	2	6

Taula 4.16. Suma dels LTD vàlids d’EP i mostra final necessària per a l’anàlisi.

4.3.4. Relació d’activitats dels llibres de text digitals d’ESO i d’EP

Partint dels resultats finals de LTD obtinguts, portem a terme l’extracció d’activitats pertanyents a cada mòdul o unitat analitzada. El procés que seguim per a cadascun dels LTD és el següent:

1. Enumeració de tots els mòduls o unitats.
2. Mitjançant l’aplicació Random, s’aleatoritzen els mòduls o unitats de cada LTD i se n’agafa el primer resultat.
3. Analitzem el mòdul o unitat sempre que disposi de continguts i d’un mínim d’una activitat.
4. En cas de no complir el punt anterior, és a dir, que no disposi ni de continguts ni d’activitats, es descarta el mòdul o unitat i se segueix amb el segon resultat obtingut de l’aleatorització.

En la següent taula mostrem la suma total d’activitats analitzades, tant per als quatre nivells dels estudis d’ESO com per als dos nivells de l’EP.

Resultats	1r	2n	3r	4t	5è	6è	Total
ESO	2.787	1.358	1.513	362			6.020
EP					96	38	134
					Total		6.154

Taula 4.17. Suma d’activitats per a cada nivell d’ESO i d’EP.

S’obtenen 6.154 activitats, repartides en 6.020 per a l’ESO i 134 per a l’EP. Aquestes activitats pertanyen a un total de 16 matèries i 5 àrees, corresponents a un conjunt de 18 editorials (comptabilitzant només un cop aquelles que tenen LTD disponibles tant a l’ESO com a l’EP).

4.3.4.1. Matèries, nivells educatius, editorials i activitats d'ESO

En la següent taula presentem la relació entre cadascuna de les setze matèries, els quatre nivells educatius, les divuit editorials i el nombre d'activitats analitzades.

Matèries	Nivells educatius i nombre d'activitats analitzades								Nre. d'activ. per matèries
	1r ESO	Nre. a	2n ESO	Nre. a	3r ESO	Nre. a	4t ESO	Nre. a	
CA	Barcanova	110	Barcanova	80	Casals	106			
	Santillana	62	Teide Digital	87					
	Digital Text	167	McGraw-Hill	50					
	Casals	96	Santillana	59					
	Edebé	28							
Suma act., mat. i niv.	435		304		106				845
CS	Oxford	88	McGraw-Hill	57	Barcanova	56			
	Digital Text	150	Cruïlla	91	Santillana	60			
	Octaedro	48	Barcanova	48	Casals	67			
	McGraw-Hill	62			Teide	70			
	La Galera	60							
Suma act., mat. i niv.	408		196		253				857
NA	McGraw-Hill	73	Barcanova	68					
	Educaline	16	McGraw-Hill	66					
	Teide	22	Edebé	27					
	Cruïlla	170							
	Ambientech	1							
Suma act., mat. i niv.	282		161						443
SO	Edebé	21	2Clics	4	Barcanova	43			
	La Galera	58	Santillana	48	Digital Text	22			
	Barcanova	34	Cruïlla	68	Teide	62			
					Ambientech	9			
Suma act., mat. i niv.	113		120		136				369
AN	Educaline Edició	8	Cambridge Univ.	36	Santillana	62	Pearson	28	
	Oxford	59	Pearson	35	Pearson	37			
	Santillana	59	Net Languages	28	Digital Text	67			
	Oxford	43	Santillana	49					
	Pearson	40							
	Net Languages	144							
Suma act., mat. i niv.	353		148		166		28		695
FR		Santillana	38				Pearson	65	
Suma act., mat. i niv.			38					65	103
MA	Barcanova	123	McGraw-Hill	95	Casals	91			
	Cruïlla	117	Edebé	17	Teide	29			
	La Galera	69	Educaline	5	Edebé	11			
	2Clics Edició	20							
	Santillana	77							
	Casals	90							
	Digital Text	74							
	Oxford	135							
Suma act., mat. i niv.	705	117			131				953
EF	Teide	20			Teide	22			
Suma act., mat. i niv.	20				22				42
VI	Casals	10	Casals	17	Teide	11			
					McGraw-Hill	37			
Suma act., mat. i niv.	10		17		48				75
MU	Mc Graw-Hill	55	Pearson	36	Barcanova	43	Digital Text	134	
	Teide	22	Casals	70					
Suma act., mat. i niv.	77		106		43		134		360
EC					Digital Text	68	Casals	19	
Suma act., mat. i niv.					68		19		87
TE	Casals	87	Edebé	26	McGrawHill	57	Digital Text	66	
	Santillana	40	Santillana	41	Teide	62	La Galera	50	
	Teide	29							
Suma act., mat. i niv.	156		67		119		116		458
BG	La Galera	45	Casals	84	Ambientech	1			
					Cruïlla	124			
					Barcanova	45			
Suma act., mat. i niv.	45		84		170				299
FQ	La Galera	32			Teide	57			
	Casals	61			VicensVives	89			
					Barcanova	45			
Sumatori Act., Mat. i Niv.	93				191				284
CC					Santillana	60			
Sumatori Act., Mat. i Niv.					60				60
RE	Barcanova	52							
	Edebé	38							
Sumatori Act., Mat. i Niv.	90								90
Suma act., mat. i niv.	2.787		1.358		1.513		362		6.020

Taula 4.18. Relació entre matèries, nivells, editorials i activitats d'ESO.

Des d'una altra perspectiva, presentem la següent taula amb el detall de les activitats analitzades per a cada editorial, i la correspondència amb cada nivell. De la suma final de 6.020 activitats, en destaquem el 1r nivell d'ESO, amb 2.787 activitats analitzades, respecte al 4t nivell, amb només 362.

Editorials	Nivells				Totals per editorial
	1r ESO	2n ESO	3r ESO	4t ESO	
2Clics Edició	20	4			24
AmbientTech	1		10		11
Baranova	319	196	232		747
Cambridge UP		36			36
Casals	344	171	264	19	798
Cruilla	287	159	124		570
Edebé	59	98	11		159
Educaline Edició	24	5			29
Digital-Text	391		157	200	748
La Galera	264			50	314
Mc Graw-Hill	190	268	94		552
Net Languages	144	28			172
OUPE	48				48
Oxford	325				325
Pearson	40	71	37	93	241
Santillana	238	235	182		655
Teide	93	87	313		493
Vicens Vives			89		89
Sumatori	2.787	1.358	1.513	362	6.020

Taula 4.19. Detall de les activitats analitzades per a cada editorial i nivell d'ESO.

4.3.4.2. Àrees, nivells educatius, editorials i activitats d'EP

Tal com hem fet en el punt anterior, en la següent taula (4.20) presentem la relació entre cadascuna de les cinc àrees, els dos nivells educatius, les tres editorials i el nombre d'activitats analitzades.

Àrees	Nivells educatius i nombre d'activitats analitzades				Nre. d'activitats per matèries
	5è EP	Nre. act.	6è EP	Nre. act.	
CA			Digital Text	23	23
CS	Digital Text	23			23
ME	Educaline	10			10
AN	Net Languages	28	Net Languages	15	43
MA	Digital Text	35			35
Suma activitats i nivell		96		38	134

Taula 4.20. Relació entre matèries, nivells, editorials i activitats d'EP.

En la següent taula (4.21), s'hi detalla la quantitat d'activitats analitzades per a cada editorial i la seva correspondència en cada nivell.

Editorials	Nivells		Total per editorial
	5è EP	6è EP	
Educaline	10		10
Digital Text	58	23	81
Net Languages	28	15	43
Sumatori	96	38	134

Taula 4.21. Detall de les activitats analitzades per a cada editorial i nivell d'EP.

4.4. Disseny dels instruments d'anàlisi i recollida de dades

Per tal d'analitzar els dos camps de treball de la nostra investigació, dissenyem dos instruments per a la recollida de dades: un instrument d'anàlisi competencial de les activitats incorporades en els LTD i un instrument d'anàlisi de l'ús dels recursos multimèdia, tant en els continguts com en les activitats dels LTD.

4.4.1. Instrument d'anàlisi competencial

4.4.1.1. Creació i validació

El disseny i la construcció d'aquest instrument es fa seguint quatre fases:

- Primera fase: identificació d'indicadors.
- Segona fase: identificació de categories.
- Tercera fase: definició de categories.
- Quarta fase: validació de l'instrument.

Primera fase: identificació d'indicadors

El punt de partida, és la revisió, feta en l'estudi previ, dels LTD de les editorials Digital Text, Santillana, Teide i Cruïlla.

En l'anàlisi portada a terme, s'hi recullen, tant pel que fa a continguts com pel que fa a activitats, aquells indicadors referents a les diferents característiques del treball que ha de desenvolupar l'alumne. Amb aquesta primera aproximació, el resultat final és l'obtenció de 152 indicadors, molts dels quals relacionats amb verbs d'acció, com *distingir* i *adquirir*, entre d'altres. Prenent com a base aquest resultat, realitzem les següents tasques:

- Agrupem els 152 indicadors en tres graus o nivells competencials: bàsics (pilars fonamentals), mitjans (formes de raonament que requereixen l'aplicació dels processos bàsics) i alts (processos superiors que es basen i construeixen a partir dels anteriors).
- Filtrem els indicadors agrupant-los per similitud, semblança o complementarietat, i els redefinim en cas que sigui necessari per clarificar-ne el significat.

El resultat final de les accions anteriors acaba amb l'obtenció de 58 ítems competencials.

Segona fase: identificació de categories

Continuant el treball anterior, creiem necessari establir categories competencials per poder agrupar els 58 indicadors; independentment del seu nivell competencial, proposem les següents set categories.

1. Funcionalitat (interès, motivació, "útil per a la vida"...).
2. Autonomia (autoavaluació, treball autònom...).
3. Cooperació (agrupament per desenvolupar el treball).
4. Reflexiva (presa de decisions, grau de raonament).
5. Tipologia de continguts (tasques a realitzar, interdisciplinarietat...).
6. Entorn de realització (aula, barri...).
7. Recursos necessaris (ús de *software*, eines...).

Aquesta primera estructura, sorgida per donar resposta als 58 indicadors obtinguts, es compara amb els diferents aspectes competencials i trets distintius treballats en el capítol 3 relatiu a la fonamentació. En aquest procés hi detectem una sèrie de mancances, fet que ens fa replantejar una nova estructura que queda consolidada en deu categories.

1. Context.
2. Implicació personal.
3. Realització.
4. Resultats de l'activitat.
5. Aprenentatge.
6. Coneixement.
7. Regulació.
8. Processos i estratègies.
9. Proposta i creació d'activitat.
10. Informació i comunicació.

Aquesta segona estructura ens permet solucionar les mancances anteriors, però també creiem que és massa extensa. Conscients de la necessitat de simplificar les categories, per fer més fàcil i àgil el procés d'anàlisi competencial de les activitats, tornem a refer l'estructura i comprovem la correspondència dels 58 indicadors inicials amb aquestes 10 categories.

Finalment, després d'aquest treball, reduïm, d'una banda, els indicadors competencials en 44, i, d'altra banda, les categories, que queden en 6 (taula 4.22).

CATEGORIES COMPETENCIALS
Context
Implicació personal
Realització
Cognició
Gestió
Aprentatge

Taula 4.22. Categories competencials.

Pel que fa als indicadors, els concretem de la següent manera:

L'activitat fa possible que l'alumne...
L'activitat permet/requereix...
1. treballi amb/en el seu entorn proper.
2. una repercussió favorable en l'entorn.
3. tractar problemes, fets o situacions de la vida real.
4. connectar amb els interessos personals de l'alumne.
5. desvetllar la curiositat i la motivació per portar-la a terme.
6. entengui el sentit i la utilitat del seu treball.
7. mantingui un paper essencialment actiu durant l'activitat.
8. faci ús dels recursos materials propis o de l'entorn.
9. utilitzi materials provinents d'activitats anteriors.
10. faci ús de diferents materials/recursos.
11. confrontar informacions provinents de diferents fonts.
12. treballar amb diferents tipus de continguts.
13. que el resultat final pugui ser obert o diferent.
14. expliqui/raoni la seva proposta davant dels seus companys.
15. expliqui/justifiqui el treball realitzat.
16. estableixi diàleg o comunicació interpersonal amb d'altres.
17. arribar a acords o consens amb d'altres.
18. fer-se i donar resposta a preguntes.
19. recorri a les seves experiències personals.
20. resolgui situacions problemàtiques.
21. resolgui estratègicament el problema o la situació que es plantegi.
22. manifesti la seva creativitat.
23. prevegi el resultat final.
24. raonar o fer valoracions durant el procés de treball.
25. valorar o avaluar el resultat final.
26. recorri als seus coneixements previs per tal de solucionar-la.
27. processos cognitius complexos.
28. tractar els errors que han sorgit durant la seva realització.
29. utilitzar diferents tipus de llenguatge.
30. elaborar informació relacionada amb el treball realitzat.
31. compartir informació per tal de desenvolupar-la.
32. prengui consciència de les possibilitats i limitacions que té durant la seva realització.
33. gestioni el seu propi procés de treball.
34. planifiqui la seva realització/execució.
35. construeixi el seu propi itinerari d'aprenentatge.
36. estableixi els seus objectius de treball.
37. estableixi el seu propi ritme de treball.
38. pugui decidir el nivell de participació.
39. identifiqui i reconegui els seus errors.
40. relacioni coneixements durant la seva realització.
41. construeixi coneixement conjuntament.
42. dugui a terme processos d'autoavaluació o coavaluació.
43. reflexionar, individualment o col·lectivament, sobre els coneixements assolits.
44. diferents nivells d'aprenentatge.

Taula 4.23. Recull d'indicadors competencials.

Tercera fase: definició de categories

A continuació, definim les sis categories, per tal de facilitar-ne la lectura i comprensió.

1. **Context:** presència d'elements en l'activitat que la connecten amb l'entorn espacial (físic i natural) proper, amb l'actualitat o amb components culturals i socials propis de la comunitat a la qual pertany l'alumnat.
2. **Implicació personal:** grau de compromís que l'activitat pot induir en l'alumnat i que està vinculat amb el seu interès per realitzar-la, en l'esforç i la dedicació que inverteix i en l'actitud positiva i proactiva amb què actua.
3. **Realització:** engloba el conjunt de tasques, accions i actuacions concretes que comporta l'execució de l'activitat i els requisits o condicionants que l'afecten.
4. **Cognició:** processos i estratègies de caràcter mental que l'alumne activa durant la realització de l'activitat, per tal de realitzar-la amb èxit.
5. **Gestió:** regulació, individual o col·lectiva, que fa l'alumnat de la planificació, del procés i del ritme de treball desplegats en l'activitat i del procés de l'aprenentatge que aquesta comporta.
6. **Aprenentatge:** aspectes de l'activitat que orienten específicament a la construcció i integració, interna o mental, de coneixements que suposen un canvi en l'estructura cognitiva de l'alumne.

Preveient la dificultat que comporta el fet de classificar les diferents activitats dins de cadascuna d'aquestes categories, i tenint en compte que cal diferenciar la complexitat competencial que s'hi pot portar a terme, establim tres nivells de competencialitat, emmarcats cadascun amb un exemple concret d'activitat (taula 4.24):

- Nivell competencial baix.
- Nivell competencial mitjà.
- Nivell competencial alt.

Categories	Nivells	Exemples
Context	NCB	Cerca informació sobre la Constitució espanyola i els drets dels ciutadans.
	NCM	Esbrina el creixement vegetatiu, la taxa de natalitat i la taxa de mortalitat de Catalunya si la seva població total és de 7.134.000 habitants, amb un total de 81.327 naixements i 60.639 defuncions.
	NCA	Realitza una enquesta per tal de recollir les opinions i propostes de millora que es poden realitzar al teu barri. Escull les cinc que consideris més importants i fes-les arribar al teu ajuntament.
Implicació personal	NCB	Escull, de la llista de professions que tens a continuació, les tres que més t'agradi i ordena-les per ordre de preferència
	NCM	Quina és la professió que t'agrada més? Fes-ne una anàlisi dels punts forts i febles.
	NCA	Escriu la professió que més t'agradi, a continuació busca companys que comparteixin la mateixa professió i creeu grups de dues o tres persones. Quant ja formis part d'un equip, haureu de buscar i entrevistar persones amb aquesta professió, per tal de recollir-ne el màxim d'informació.
Realització	NCB	Ordena alfabèticament les paraules següents: <i>testimoni, classe, lluna, caldera, arquitecte, clau, tren, nen i pilota.</i>
	NCM	Després de visionar el vídeo sobre l'experiment de l'“evaporació de l'aigua”, dels companys del curs anterior, fes un dibuix del procés que han seguit per fer l'experiment i anota tots aquells elements necessaris per reproduir-lo. Després porta'l a terme juntament amb un altre company.
	NCA	En petits grups, feu un disseny de com creieu que hauria de ser una casa sostenible. Tingueu en compte el clima i el lloc on viviu.
Cognició	NCB	Fes un mapa conceptual amb aquelles idees més importants del text.
	NCM	El Lluís, que porta una caçadora amb 10 butxaques, té 44 monedes. Vol distribuir les monedes a les butxaques de manera que cada butxaca contingui una quantitat de monedes diferent. Se'n sortirà?
	NCA	A partir de tot el que has après en aquesta unitat didàctica, elabora un paràgraf en el qual relacionis els següents conceptes i detalla el significat d'aquells que consideris més importants (sistema planetari, estrella, sol, planetes interiors, planetes exteriors, cometes, asteroides i meteorits).
Gestió	NCB	Fes servir la simulació del “laboratori virtual” per aconseguir oxigen pur. Segueix les instruccions marcades en les diferents fases per tal d'aconseguir l'èxit de l'experiment. Recorda que els errors compten en el resultat final; així doncs, escull els instruments correctes i utilitza'ls en l'ordre corresponent.
	NCM	En grups de dues o tres persones, recolliu mostres de diferents objectes de plàstic. Confeccioneu un mural de cartolina o fusta i enganxeu-hi al damunt les diferents mostres amb la indicació del nom del plàstic de cadascuna.
	NCA	La vostra classe és l'encarregada d'organitzar un mercat per a la festa solidària de l'escola. Com ho fareu?
Aprentatge	NCB	Contesta el següent test d'autoavaluació, fixat en els errors que has comès i en els comentaris que et proporciona el mateix programa.
	NCM	Defineix les parts més importants del sistema circulatori i comprova les teves respostes amb el company del costat. Si teniu diferències, analitzeu-les i discutiu quines són les més correctes i el per què.
	NCA	Elabora una V de Gowin, especificant els procediments de treball que has seguit i els conceptes que has utilitzat al llarg de la cerca sobre com influeix la temperatura en els canvis d'estat.

Taula 4.24. Categories, nivells competencials i exemples.

Quarta fase: validació de l'instrument

Un cop definides les categories i els indicadors, s'inicia el disseny de l'instrument de validació amb el programa l'Adobe LiveCycle Designer 8.0. L'ús d'aquest programa ens permet construir un document interactiu en PDF, la qual cosa facilita que els jutges realitzin les respostes i que nosaltres les extraguem. L'instrument inicial es crea en llengua castellana, per poder-lo fer arribar a docents de fora de Catalunya.

La tasca principal que desenvolupen els jutges en el procés de validació és l'assignació de cadascun dels 44 indicadors proposats en una sola de les 6 categories anteriors. Tenint en

compte les dificultats que es poden generar durant aquest treball de discerniment, es proposen, dins de cada categoria, els següents tres nivells de pertinença:

- **Valor 1. Nivell de pertinença baix:** seleccioni aquesta opció quan cregui que l'ítem sigui susceptible de ser poc adequat o poc rellevant per a la categoria.
- **Valor 2. Nivell de pertinença mitjà:** seleccioni aquesta opció quan cregui que l'ítem sigui susceptible de ser adequat o rellevant per a la categoria.
- **Valor 3. Nivell de pertinença alt:** seleccioni aquesta opció quan cregui que l'ítem sigui susceptible de ser adequat o rellevant de manera inequívoca per a la categoria.

En l'instrument⁹⁰ de validació es considera un espai d'observacions al costat de cada ítem, per poder-hi fer anotacions en el cas de que sigui necessari, i també un altre espai, al final, de comentaris generals.

El contacte amb els jutges es fa via correu electrònic. Se'ls explica la raó del nostre treball i se'ls demana la participació. Un cop rebuda la seva resposta de confirmació, se'ls envia l'instrument d'anàlisi.

S'obté la col·laboració d'onze jutges, entre docents d'estudis universitaris, d'educació secundària i d'educació primària.

Professionals universitaris	Professionals primària-secundària
4	7

Taula 4.25. Relació de jutges participants en el procés de validació.

Un cop rebudes les respostes dels jutges, se n'inicia un procés d'anàlisi i recopilació, amb la finalitat d'agrupar les coincidències i possibles divergències a l'hora de categoritzar els ítems. Cal dir que s'ha considerat amb especial atenció els diferents comentaris proposats pels jutges.

El criteri que se segueix és el següent:

- Considerar directament, en cada categoria, tots aquells ítems assignats pels jutges i que no comporten cap tipus de discussió, és a dir, quan totes les aportacions són coincidents.
- D'altra banda, també es consideren com a vàlides les coincidències d'un mínim de nou jutges sobre onze. En aquests casos, es revisen especialment els comentaris de les aportacions divergents.
- En cas de rebre respostes diversificades sobre l'ítem i la seva assignació, es té en compte la puntuació designada en la valoració de pertinença de l'ítem, és a dir, nivell baix (1), mitjà (2) i alt (3). Per exemple, si es reben sis respostes coincidents amb valor 3 sobre la classificació d'un ítem, i s'obtenen, d'altra banda, altres respostes

⁹⁰ L'instrument de validació es pot consultar en l'annex 1 d'aquest treball.

diferents amb valor 1, se'n revisen els comentaris proposats i s'opta per l'assignació majoritària i de valor més alt.

- Si, per contra, les respostes que es reben són molt divergents i no s'observa consens ni en el valor ni en els comentaris dels jutges es desestimarà l'ús de l'ítem.

Complementant els criteris anteriors, també es té en compte la proposta inicial creada pels mateixos investigadors.

En la següent taula, s'hi recullen els resultats finals del procés de validació, amb els quals s'ha construït l'instrument d'anàlisi competencial. S'hi incorporen modificacions aportades pels jutges en els ítems 11, 14 i 15, per millorar-ne la claredat. I també es descarten els ítems 29 i 31, a causa de la falta de consens. L'instrument queda tancat en 42 ítems, respecte als 44 inicials.

INDICADORS	CATEGORIES
L'activitat fa possible que l'alumne... L'activitat permet/requereix...	
1. treballi amb/en el seu entorn proper. 2. una repercussió favorable en l'entorn. 3. tractar problemes, fets o situacions de la vida real. 8. faci ús dels recursos materials propis o de l'entorn.	CONTEXT
4. connectar amb els interessos personals de l'alumne. 5. desvetllar la curiositat i la motivació per portar-la a terme. 6. entengui el sentit i la utilitat del seu treball. 7. mantingui un paper essencialment actiu durant l'activitat. 19. recorri a les seves experiències personals. 38. pugui decidir el nivell de participació.	IMPLICACIÓ PERSONAL
9. utilitzi materials provinents d'activitats anteriors. 10. faci ús de diferents materials/recursos. 11. confrontar consulti informacions provinents de diferents fonts. 13. que el resultat final pugui ser obert o diferent. 30. elaborar informació relacionada amb el treball realitzat.	REALITZACIÓ
14. expliqui raoni la seva proposta davant dels seus companys. 22. manifesti la seva creativitat. 23. prevegi el resultat final. 24. raonar o fer valoracions durant el procés de treball. 26. recorri als seus coneixements previs per tal de solucionar-la. 27. processos cognitius complexos. 40. relacioni coneixements durant la seva realització.	COGNICIÓ
16. estableixi diàleg o comunicació interpersonal amb d'altres. 17. arribar a acords o consens amb d'altres. 28. tractar els errors que han sorgit durant la seva realització. 32. prengui consciència de les possibilitats i limitacions que té durant la seva realització. 33. gestioni el seu propi procés de treball. 34. planifiqui la seva realització /execució. 35. construeixi el seu propi itinerari d'aprenentatge. 36. estableixi els seus objectius de treball. 37. estableixi el seu propi ritme de treball.	GESTIÓ
12. treballar amb diferents tipus de continguts. 15. expliqui justifiqui el treball realitzat. 18. fer-se i donar resposta a preguntes. 20. resolgui situacions problemàtiques. 21. resolgui estratègicament el problema o la situació que es planteja. 25. valorar o avaluar el resultat final. 39. identifiqui i reconegui els seus errors. 41. construeixi coneixement conjuntament. 42. dugui a terme processos d'autoavaluació o coavaluació. 43. reflexionar, individualment o col·lectivament, sobre els coneixements assolits. 44. diferents nivells d'aprenentatge.	APRENTATGE

Taula 4.26. Classificació final d'ítems i la seva correspondència amb cada categoria.

4.4.1.2. Criteris d'aplicació

Un cop validats els ítems i les categories corresponents, definim l'instrument per tal de fer l'anàlisi de les activitats.

Primer de tot es construeix una matriu⁹¹ que recull, d'una banda, les categories i els exemples competencials (taula 4.24), i, de l'altra, les categories i els ítems assignats a cadascuna (taula 4.26). Això permet, en cas de dubte, consultar fàcilment tota la informació i realitzar una anàlisi tan correcta com sigui possible.

En segon lloc, es dissenya una taula per anotar-hi les diferents puntuacions i la posterior recollida d'aquestes puntuacions.

Cada activitat s'analitza des de la perspectiva de les sis categories competencials definides, a cadascuna de les quals s'assigna el valor més pertinent en funció de la següent escala:

- Categoria amb un nivell competencial **inexistent**: es relaciona amb el valor 0 i s'adjudica quan l'activitat no inclou cap informació relacionada amb els exemples i indicadors de la categoria.
- Categoria amb un nivell competencial **baix**: es relaciona amb el valor 1 i s'adjudica quan l'activitat inclou alguna referència relacionada amb l'exemple de nivell competencial baix i indicadors similars de la categoria.
- Categoria amb un nivell competencial **mitjà**: es relaciona amb el valor 2 i s'adjudica quan l'activitat inclou alguna referència que es correspongui amb l'exemple de nivell competencial mitjà de la categoria i indicadors similars.
- Categoria amb un nivell competencial **alt**: es relaciona amb el valor 3 i s'adjudica quan l'activitat inclou alguna referència relacionada amb l'exemple de nivell competencial alt i indicadors similars de la categoria.

En aquesta taula d'anàlisi, valoració i recollida, també s'hi preveu un espai d'observacions per a cadascuna de les activitats, per poder fer-hi les anotacions pertinents, si és necessari. Creiem que cal contemplar-ho a l'hora de fer la valoració general del nivell competencial de les activitats de cada unitat, així com l'etapa educativa i editorial.

⁹¹ Els instruments es poden consultar en l'annex 1 i l'annex 2 d'aquest treball.

4.4.2. Instrument d'anàlisi multimèdia

4.4.2.1. Creació i validació

El disseny i la construcció d'aquest instrument parteixen de la recopilació d'informació i de la posterior classificació, fetes en el capítol 2, relatiu a la fonamentació, i més concretament en l'apartat 2.4, "Tipologies de recursos multimèdia". Atenent a la cerca portada a terme en aquest apartat, s'identifiquen, partint de diferents autors, els següents 45 elements multimèdia, que classifiquem en quatre grans categories (taula 4.27):

- Imatge fixa;
- Imatge en moviment;
- Àudio;
- Altres elements multimèdia.

Les dues primeres categories, "Imatge fixa" i "Imatge en moviment", s'extreuen de l'estudi de Brescó (2008), sobre l'ús de la imatge en els entorns virtuals d'ensenyament-aprenentatge. La tercera, Àudio, s'extreu del treball de Melero (2008), en què analitza l'ús educatiu dels recursos sonors inclosos en la formació a través de la xarxa. Finalment, la quarta categoria es crea per tal de donar cabuda a una sèrie d'elements que no queden inclosos en les anteriors categories.

Imatge fixa	Imatge en moviment	Àudio	Altres elements multimèdia
Imatge	Animació senzilla	Música	Enllaç
Fotografia	Animació complexa	Banda sonora	Hipermèdia
Dibuix	Dibuixos animats	Efectes sonors	Hipertext
Il·lustració	Text animat	Text oral	Text
Composició gràfica	Gràfic dinàmic	Veu	3D (imatges, il·lustracions, efectes, animacions, gràfics)
Gràfic	Audiovisuals	Discurs	Realitat virtual
Diagrama	Vídeo	Narració	Realitat augmentada
Infografia	Pel·lícula	Ràdio	
Imatge tècnica professional	Cine	Àudio	
Icones	TV	So	
Codi QR	Animació	Silenci	
	Imatge en moviment		

Taula 4.27. Recull d'elements multimèdia classificats per categories.

Pel que fa a les tres primeres categories, "Imatge fixa", "Imatge en moviment" i "Àudio", considerem que no hi ha elements que comportin confusió. En la categoria "Altres elements multimèdia", situem el 3D, la realitat virtual i la realitat augmentada, ja que poden implicar confusió perquè se les pot considerar, en funció de les seves característiques, com a elements de les categories "Imatge fixa" i "Imatge en moviment".

A diferència del procés seguit en la validació de l'instrument d'anàlisi competencial, no es fa una validació per jutges experts, sinó que, tenint en compte l'experiència i la tipologia dels continguts que es volen analitzar en aquest estudi, considerem suficient la validació de contingut de l'instrument atesa l'extensa literatura científica existent sobre els elements que poden incorporar-se en els recursos/materials digitals.

Imatge fixa

Per definir aquesta primera categoria ens centrem en el treball de Brescó (2008), que diferencia les següents tipologies:

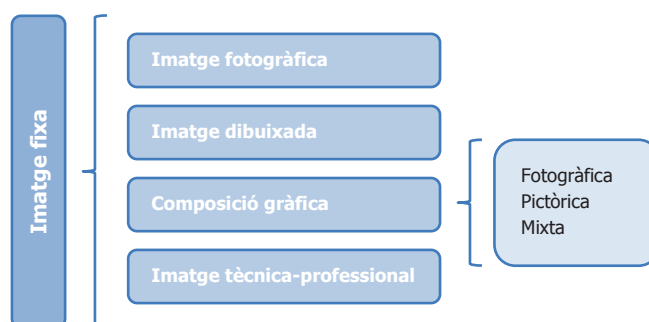


Figura 4.2. Tipologies d'imatge fixa.⁹² (Extret de Brescó, 2008, p. 83.)

Partint de les tipologies anteriors i dels elements recollits en la primera classificació, creem la nostra proposta d'anàlisi per a la categoria d'imatge fixa:

Imatge fixa (Brescó, 2008)	Recull d'elements d'imatge fixa	Imatge fixa (2014)
Imatge fotogràfica Imatge dibuixada	Fotografia Dibuix Il·lustració	Imatge fotogràfica Imatge representada
Composició gràfica fotogràfica Composició gràfica pictòrica Composició gràfica mixta	Composició gràfica (fotogràfica, pictòrica, mixta)	Composició gràfica fotogràfica Composició gràfica pictòrica Composició gràfica mixta
	Gràfic Diagrama Infografia	Representació gràfica d'informació
Imatge tècnica-professional	Imatge tècnica professional	
	Icones	Icones
	Codi QR	Codi QR
	Imatge	

Taula 4.28. Tipologies per a la "Imatge fixa".

Així doncs, dins de la proposta "Imatge fixa (2014)", hi trobem, en primer lloc la *imatge fotogràfica*; després, la *imatge representada*, que inclou tant la *imatge dibuixada* com el *dibuix* i la *il·lustració*, ja que dona cabuda a diferents tècniques i estils. Seguim amb la *composició gràfica fotogràfica*, la *composició gràf. pictòrica* i la *comp. graf. mixta*, i la *representació gràfica d'informació*, en la qual s'inclouen els *gràfics*, els *diagrames* i les *infografies*. Per acabar, també considerem les *icones*, que entenem que es poden utilitzar per fer puntualitzacions i millorar la comprensió de l'alumnat, i també els *codis QR*.

⁹² Traducció al català de les categories proposades per Brescó (2008).

Excloem d'aquesta proposta la *imatge tècnica-professional*, ja que pot formar part d'altres tipologies, i la *imatge*, perquè es tracta d'un terme massa genèric.

En la taula (4.29) definim la categoria i cadascuna de les tipologies per clarificar-les i facilitar-ne el procés d'anàlisi.

IMATGE FIXA (2014) Considerem aquelles imatges amb absència de moviment, tenint en compte les que poden arribar a simular moviment encara que aquest no sigui real.	
Imatge fotogràfica (IF)	Imatges caracteritzades per una representació de la realitat o aproximada, creades mitjançant algun tipus d'instrument de captació o gravació digital o analògic. Es preveuen els possibles retocs d'edició, sempre que siguin difícilment detectables per un públic amateur. En canvi, no hi tenen cabuda la inclusió d'elements externs, com poden ser els textos o gràfics, entre d'altres.
Imatge representada (IR)	Imatges bidimensionals, diferents de la IF, realitzades a través de mitjans físics, com un llapis, un pinzell..., o també mitjançant instruments electrònics i <i>softwares</i> , com un llapis òptic, una tauleta gràfica o, programes de dibuix i disseny gràfic, entre d'altres.
Composició gràfica (CG)	Totes aquelles imatges creades conjuntament o per separat a partir d'una o més fotografies (CG fotogràfica), una o més representacions (CG pictòrica) o un o més elements, com pot ser el text o les icones, ja sigui sols o complementant els anteriors (CG mixta). En aquesta tipologia, es preveu l'ús del disseny i de l'edició gràfica.
Representació gràfica d'informació (RGI)	Imatges bàsiques de representació de dades i d'informació. S'hi inclouen diferents tipus de gràfics, esquemes o infografies, entre d'altres. El text i les dades tenen el protagonisme. Poden incloure els elements anteriors sempre que aquests serveixin d'acompanyament per mostrar un procés.
Icones (I)	Tenim en compte els símbols, o representacions gràfiques o geomètriques, entre d'altres, de caràcter estàndard o bé personalitzades, utilitzades repetidament per puntualitzar la informació, fer llistes, etc.
Codi QR (QR)	Imatge que representa una matriu de punts bidimensional que inclou informació. En la nostra anàlisi, dins d'aquesta tipologia també hi inclouem el BIDI (codi obert).

Taula 4.29. Definició de la categoria d'“Imatge fixa” i de les seves tipologies.

Imatge en moviment

Seguim amb la proposta de Bescó (2008), que diferencia, dins la “Imatge en moviment”, les següents tipologies:

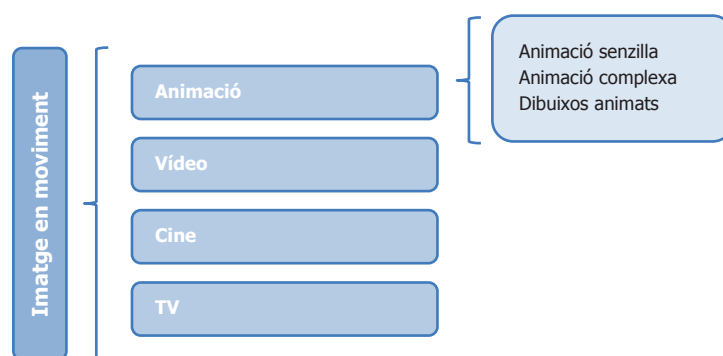


Figura 4.3. Tipologies d'“Imatge en moviment”.⁹³ (Extret de Bescó, 2008, p. 83.)

⁹³ Traducció al català de les categories proposades per Bescó (2008).

Partint de les tipologies anteriors i dels elements recollits en la primera classificació, creem la nostra proposta d'anàlisi per a la categoria d'Imatge en moviment⁹⁴:

Imatge en moviment (Brescó, 2008)	Recull d'elements d'imatge en moviment	Imatge en moviment (2014)
Animació senzilla	Animació senzilla	Animació senzilla
Animació complexa	Animació complexa	
Dibuixos animats	Dibuixos animats	
	Text animat	Audiovisual
	Gràfic dinàmic	
Vídeo	Audiovisuals Vídeo	
Cine	Pel·lícula Cine	Pel·lícula
TV	TV	TV
	Animació Imatge en moviment	

Taula 4.30. Tipologies per a la Imatge en moviment.

La proposta d'Imatge en moviment (2014)⁹⁴ s'inicia amb l'*animació senzilla*, l'*animació complexa* i els *dibuixos animats*. Després considerem l'*audiovisual*, que permet donar cabuda al *vídeo*, i seguim amb la *pel·lícula*, que inclou el *cine*. Tanquem l'estructura amb la tipologia de *TV*, per diferenciar continguts o, programes, entre d'altres, i no quedar-nos en l'aparell tecnològic.

En aquesta categoria descartem el *text animat* i el *gràfic animat*, ja que es poden incloure en les tipologies d'*animació senzilla* i d'*animació complexa*. Tampoc no considerem l'*animació* ni la *imatge en moviment*, ja que es tracta de termes massa genèrics.

IMATGE EN MOVIMENT (2014)	
Considerem aquelles imatges dotades de moviment, ja sigui un enregistrament real o un de creat mitjançant instruments tècnics i l'ús de <i>software</i> d'edició.	
Animació senzilla (AS)	Imatges fixes que contenen animacions senzilles, sense efectes ni grans complexitats tècniques.
Animació complexa (AC)	Animació vectorial associada a una línia de temps, creada amb <i>software</i> específics. Poden incloure elements d'interacció amb l'usuari.
Dibuixos animats (DA)	Considerem breus històries, amb un determinat argument, aproximadament no superiors als trenta minuts ⁹⁴ de duració. D'entrada, ens referim a l'enregistrament clàssic d'una seqüència d'imatges fixes representades, però que també poden incloure qualsevol tipus d'element, a més d'altres tècniques i creacions mitjançant <i>hardware</i> i <i>software</i> tècnic. Aquests dibuixos poden entendre's de manera individual o com a part d'una sèrie o saga.
Audiovisual (A)	Enregistraments amateurs i professionals, que s'utilitzen per mostrar i divulgar fets reals o de ficció. S'entenen, dins d'aquesta tipologia, els diferents tipus de vídeo que no s'inclourien dins de les pel·lícules ni dels diferents formats televisius. També poden contenir animacions.
Pel·lícula (P)	Es consideren les diferents produccions i gèneres cinematogràfics i, en el cas de l'animació, superiors als trenta minuts, per diferenciar-los dels dibuixos animats.
Televisió (TV)	Es fa referència a qualsevol gènere, format i programa televisiu, no a l'aparell tecnològic.

Taula 4.31. Definició de la categoria d'Imatge en moviment⁹⁴ i de les seves tipologies.

⁹⁴ Tenint en compte que és el màxim dedicat a un curtmetratge.

Àudio

Per definir aquesta tercera categoria, a més de tenir en compte els diferents elements identificats en l'apartat 2.4, "Tipologies de recursos multimèdia", del capítol 2, prenem com a base el treball de Melero (2008). Aquest autor considera les següents tipologies relacionades amb l'anàlisi del so:



Figura 4.4. Tipologies d'Elements sonors". (Extret de Melero, 2008, p. 66.)

Igual que en els dos apartats anteriors, presentem la nostra proposta d'anàlisi de la categoria d'Àudio":

Elements sonors (Melero, 2008)	Recull d'elements d'àudio	Àudio (2014)
Música	Música	Música
Banda sonora	Banda sonora	
Efectes sonors provocats per l'usuari	Efectes sonors (amb usuari i sense)	Efectes sonors provocats per l'usuari
Efectes sonors no provocats per l'usuari		Efectes sonors no provocats per l'usuari
Narració d'un text escrit	Narració Text oral	Veu en off de text escrit
Narració sense text (veu en off)	Veu Discurs Ràdio Àudio So	Veu en off
Silenci	Silenci	

Taula 4.32. Tipologies per a l'Àudio".

En la categoria "Àudio (2014)", s'hi manté la tipologia *música*, en la qual també s'inclou la *banda sonora*. També es considera els *efectes sonors provocats per l'usuari* i els *efectes sonors no provocats per l'usuari*, i en ambdós s'hi encabeix els efectes en el terreny general. Se substitueixen les categories de Melero referents a la *narració d'un text escrit* i la *narració sense text*, per *veu en off de text escrit*, en la qual s'inclou el *text oral* i *veu en off*, amb els elements *veu* i *discurs*. Per acabar, descartem *ràdio*, ja que pot formar part de les tipologies anteriors, i tampoc no considerem *àudio*, perquè es tracta d'un terme massa genèric. Pel que fa a *silenci*, creiem que la mateixa inexistència dels altres elements sonors ja ens en dóna, de manera implícita, l'existència. És cert que Melero el relaciona amb el sentit d'atencionalitat, però considerem que no ens hi cal aprofundir per a la nostra anàlisi.

ÀUDIO (2014) Senyal electrònic sonor que pot ser escoltat per éssers humans, situat aproximadament entre els 20 i els 20.000 Hz.	
Música (M)	Conjunt de sons que combinats formen una melodia, un ritme i una harmonia, ja siguin sencers o part d'una peça més gran, acompanyin o no enregistraments i animacions. Tenim en compte la proposta de Melero (2008) i marquem una duració mínima de deu segons per diferenciar-ho dels efectes.
Efectes sonors provocats per l'usuari (ESPU)	Els definim tal com ho fa Melero (2008, p. 67): " <i>qualsevol tipus de so, soroll o música (segons definició anterior), d'una durada inferior a 10" que sorgeix de la interacció entre l'usuari/a i algun dels elements integrats a la interfície (icones, finestres, botons i altres), és a dir, l'usuari/a provoca el so intencionadament i té l'opció de no fer-ho. No s'inclouen les paraules o frases (en el cas de cursos d'idiomes per exemple)</i> ".
Efectes sonors no provocats per l'usuari (ESNPU)	Melero (2008, p. 67) els defineix com " <i>qualsevol tipus de so, soroll o música (segons definició anterior) d'una durada inferior a 10" que sorgeix automàticament i està provocat pel programari o l'aplicació utilitzada, és a dir, l'usuari/a provoca el so sense que aquesta sigui la seva intenció i no ho pot evitar. No s'inclouen les paraules o frases (en el cas de cursos d'idiomes per exemple). Cal remarcar que, encara que l'usuari/a pugui desactivar l'efecte sonor, i per aquesta raó pot evitar que es produeixi, aquest sempre s'originarà automàticament quan estigui actiu</i> ".
Veu en off de text escrit (OFFTE)	Veu en off que s'escolta i que segueix un text que l'usuari pot llegir, ja sigui un enregistrament de veu humana o d'un <i>software</i> de lectura de text.
Veu en off (OFF)	Veu en off que s'escolta i no reproduïx literalment cap text que pugui llegir l'usuari, ja sigui un enregistrament de veu humana o artificial. No considerem ordres orals de tipus "correcte" o "tornar-ho a intentar", entre d'altres.

Taula 4.33. Definició de la categoria d'Àudio i de les seves tipologies.

Altres elements multimèdia

Aquesta quarta categoria pretén englobar diferents tipologies que no poden incloure's ni en "Imatge fixa", ni en "Imatge en moviment", ni tampoc en la d'"Àudio". S'hi incorporen els següents elements, extrets de l'anàlisi prèvia explicada en l'apartat 4.2, "Estudi exploratori":

Recull d'elements	Altres elements multimèdia (2014)
Enllaç Hipermedia Hipertext	Enllaç extern
Realitat virtual Realitat augmentada	Realitat virtual Realitat augmentada
3D (imatges, il·lustracions, efectes, animacions, gràfics).	3D
	Capes Finestres emergents (pop-up) Programes / Applets
Text	

Taula 4.34. Tipologies per a "Altres".

En la categoria "Altres elements multimèdia (2014)" es crea l'*enllaç extern* com a tipologia estàndard per encabir-hi tant l'*enllaç*, com l'*hipermedia* i l'*hipertext*. Mantenim la *realitat virtual*, la *realitat augmentada* i el *3D*, encara que en aquest darrer no recollim la base sobre la qual s'aplica, malgrat que es pugui recollir en l'espai de cometaris de l'instrument d'anàlisi. També afegim, en aquesta categoria, nous elements, com les *capes*, per suggerir informació; les *finestres emergents (pop-up)* i la possibilitat d'incloure nous *programes* o *applets*. Finalment, descartem el *text* com a tal, ja que sempre estarà present, en major o menor grau en els llibres de text digitals (LTD).

ALTRES (2014)	
En aquesta categoria incloem diferents tipologies que no s'han pogut incorporar en les categories anteriors.	
Enllaç extern (EE)	Element en un document d'hipertext o d'hipermedia que permet connectar amb altres tipus de materials externs al mateix document o espai.
Realitat virtual (RV)	Simulació que es mostra en una pantalla o altres dispositius. Principalment es tracta de contingut visual que també pot contenir informacions sensorials addicionals.
Realitat augmentada (RA)	Sobreposició i combinació de diferents elements virtuals en el món real. No substitueix la realitat física, sinó que la complementa amb informacions i entorns ficticis, interactius i manipulables.
3D (3D)	Imatge que permet recollir informació visual tridimensional i crear sensació de profunditat. També ens referim a les simulacions tridimensionals fetes per ordinador per ser mostrades en pantalles bidimensionals. Depenent de la tecnologia utilitzada per realitzar el 3D, es necessiten lents especials per descodificar i veure les imatges correctament.
Capes (C)	Informacions emergents que es mostren en passar el punter del ratolí sobre un element; per exemple, les que ens proporcionen els <i>tooltip</i> i els <i>mouseover</i> .
Finestres emergents (POP-UP)	Elements o finestres emergents que es visualitzen automàticament i que poden formar part d'una seqüència. Alguns cops el mateix usuari és l'encarregat d'obrir-les i normalment és qui les ha de tancar per poder continuar.
Programes / Applets	Petits programes, aplicacions i components d'aquests que s'executen en el context d'un altre programa.

Taula 4.35. Definició de la categoria "Altres" i de les seves tipologies.

Un cop definides les quatre categories i les diferents tipologies que hi tenen cabuda, presentem la següent taula (4.36), per tal de dotar de major solidesa la validació de contingut. S'hi relacionen les categories, tipologies i autors que les sustenten, fruit de la revisió teòrica. Com s'observa en la taula (4.36), les tres últimes tipologies (*capes*, *finestres emergents (pop-up)* i *programes/applets*) no van acompanyades de cap autor, ja que s'inclouen per decisió pròpia, atès que van ser detectades en l'estudi exploratori, i també perquè es considera que poden aportar informació rellevant en el disseny d'aquests materials.

Categories	Elements que s'inclouen en cada categoria	Heba, G. (1997)	Molnár, I. (1998)	Papandreou, C.A. (1998)	Large, A. (1999)	Lowe, R.K. (1999)	Narayanan, N.H. (2000)	Salaverria, R. (2001)	Mayer, R. (2002)	Asinsten, J.C. (2003)	Lewalter, D. (2003)	Mayer, R. (2003)	Moore, D. (2004)	Sorden, S.D. (2005)	Huk, T. (2006)	Muller, D.A. (2006)
Imatge fixa	Imatge fotogràfica	x					x	x	x			x				
	Imatge representada		x	x			x	x	x		x	x	x	x	x	
	Composició gràfica fotogràfica															
	Composició gràfica pictòrica															
	Composició gràfica mixta															
	Representació gràfica d'informació	x	x	x		x	x					x	x			x
	Icones							x								
	Codi QR															
Imatge en moviment	Animació senzilla															
	Animació complexa															
	Dibuixos animats															
	Audiovisual	x	x	x	x		x	x	x			x	x	x		x
	Pel·lícula	x	x													
TV															x	
Àudio	Música	x	x	x						x						
	Efectes sonors provocats per l'usuari									x						
	Efectes sonors no provocats per l'usuari									x						
	Veu en off de text escrit		x						x	x		x	x	x		x
	Veu en off		x	x						x			x			
Altres	Enllaç extern	x					x	x					x		x	
	Realitat virtual															
	Realitat augmentada															
	3D														x	x
	Capes															
	Finestres emergents (<i>pop-up</i>)															
	Programes/ <i>Applets</i>															

Taula 4.36. Relació entre categories, autors (només citem el primer autor per qüestions d'espai) i elements.

Brescó, E. (2008) Coughlan, J. (2008) Mann, B. (2008) Melero, A. (2008) Díaz Noci, J. (2009) Korakakis, G. (2009) Guallar, J. (2010) Zaidel, M. (2010) Asthana, A. (2011) Bingxu, F. (2011) Korakakis, G. (2011) Patterson, D. (2011) Aloraini, S. (2012) Kien Tsong C. (2012) Stanisavljevic, Z. (2013)	Elements que s'inclouen en cada categoria	Categories	
x	Imatge fotogràfica	Imatge fixa	
x x x	Imatge representada		
x	Composició gràfica fotogràfica		
x	Composició gràfica pictòrica		
x	Composició gràfica mixta		
x x x x x	Representació gràfica d'informació		
x	Icones		
	Codi QR		
x	Animació senzilla		Imatge en moviment
x	Animació complexa		
x	Dibuixos animats		
x x x x x x x x	Audiovisual		
x	Pel·lícula		
x	TV		
x x	Música	Àudio	
x x	Efectes sonors provocats per l'usuari		
x x	Efectes sonors no provocats per l'usuari		
x x x x	Veu en off de text escrit		
x	Veu en off		
x x x	Enllaç extern	Altres	
	Realitat virtual		
	Realitat augmentada		
x	3D		
	Capes		
	Finestres emergents (<i>pop-up</i>)		
	Programes/ <i>Applets</i>		

4.4.2.2. Criteris d'aplicació

Per a la recollida de dades en l'àmbit multimèdia, tant dels continguts com de les activitats, s'utilitza una escala de valors similar a la de l'instrument d'avaluació competencial de les activitats dels llibres de text digitals (LTD).

Es considera quatre nivells, cadascun dels quals amb una escala clarament diferenciada. Els intervals s'assignen de manera consensuada, tenint en compte l'anàlisi descriptiva preliminar que ha permès conèixer de manera general la presència dels diferents elements multimèdia. Som conscients que aquests intervals poden ser modificables, però, per a la nostra recollida de dades, són els que millor permeten mostrar la realitat de l'ús dels diferents elements multimèdia.

- Nivell d'ús multimèdia **inexistent**: s'obté amb el valor 0 i correspon a la inexistència de l'element. En l'instrument queda representat per un No.
- Nivell d'ús multimèdia **baix**: quan s'obtenen resultats mínims d'1 i màxims de 3, interval 1–3. Es relaciona amb un valor 1 i es representa en l'instrument de recollida amb una "B".
- Nivell d'ús multimèdia **mitjà**: si els resultats es troben en un mínim de 4 i un màxim de 6, interval 4–6. El valor que li correspon és 2 i en l'instrument s'identifica amb una "M".
- Nivell d'ús multimèdia **alt**: en el cas d'obtenir resultats iguals o superiors a 7 (7+). Es representa amb una A i li correspon el valor de 3.

D'entrada, sembla que els intervals escollits són massa baixos, ja que, com que es tracta d'una anàlisi multimèdia de continguts i activitats inclosos en LTD, es podria pensar que aquests intervals haurien de ser més elevats. Però s'adopten partint dels resultats de l'estudi exploratori i també tenint en compte la possible dificultat a l'hora d'incorporar elements multimèdia amb una funció didàctica específica i no només de caràcter estètic.

En el disseny de l'instrument⁹⁵ es considera imprescindible disposar d'un espai obert de comentaris, tant en l'apartat de continguts com en el d'activitats, per poder recollir qualsevol tipus d'informació que pugui ser útil per complementar les dades i poder-les interpretar tan correctament com sigui possible.

⁹⁵ L'instrument d'anàlisi multimèdia es pot consultar en l'annex 3 d'aquest treball.

4.5. Síntesi del capítol

En aquest quart capítol es recull tot el plantejament metodològic de la recerca, que s'emmarca en una línia de treball clàssica, com és la d'anàlisi de materials educatius. Es tracta d'un estudi analític descriptiu que ens permet recollir diferents tipus de dades dels materials inclosos en els llibres de text digitals (LTD).

Abans d'iniciar la investigació es porta a terme un estudi exploratori que ens confirma la viabilitat de la recerca, ja que es treballa amb 22.147 activitats, extretes de 61 llibres de text digitals (LTD) corresponents a 15 matèries i 4 editorials diferents.

L'anàlisi que s'efectua s'estructura en dues vies de treball clarament diferenciades: d'una banda, es realitza una anàlisi en l'àmbit competencial, i de l'altra, es porta a terme una anàlisi multimèdia. En l'anàlisi del tractament competencial, se segueix un procés de treball de caire qualitatiu, partint de l'aplicació de categories d'anàlisi prèviament definides i validades. I en l'anàlisi de l'ús dels recursos multimèdia, el procés es basa en la quantificació de les freqüències en què apareixen aquests recursos en els LTD.

En ambdues vies, el procés analític descriptiu que se segueix parteix d'un procés d'aleatorització dels elements d'anàlisi que determinen la mostra de LTD que considerem vàlids per a la nostra investigació.

Un cop extrets tots els LTD disponibles per a cadascuna de les àrees i matèries, s'inicia un procés de filtratge per recollir els LTD vàlids per a la recerca. El buidatge resultant se sotmet a un procediment d'aleatorització mitjançant el generador de seqüència aleatòria Random, i s'estableix un percentatge de representativitat del 25 % en cada matèria i àrea d'ESO i d'EP. La mostra final sobre la qual es porta a terme l'anàlisi és de 106 LTD i 6.020 activitats per a l'ESO, i 6 LTD i 134 activitats per a l'EP.

També es dissenyen i construeixen els dos instruments d'anàlisi. D'una banda, l'instrument d'anàlisi competencial de les activitats incloses en els LTD es construeix seguint quatre fases: una primera, d'identificació dels indicadors; una segona, d'identificació de les categories; una tercera, de definició d'aquestes categories, i una quarta, de validació de l'instrument. D'altra banda, es construeix l'instrument d'ús dels recursos multimèdia, tant en els continguts com en les activitats dels LTD. Es parteix d'una revisió feta en el capítol 2, relatiu a la fonamentació, que en sustenta la validació de contingut de l'instrument. Aquesta eina classifica els diferents elements multimèdia en quatre grans categories, i per a cadascuna estableix quins són els elements que s'hi integren, i els defineix amb precisió per tal de facilitar el posterior procés d'anàlisi.

Capítol 5

Presentació i discussió de resultats

En aquest capítol es presenten les dades obtingudes de l'aplicació dels dos instruments d'anàlisi, juntament amb una discussió sobre aquestes dades.

Primer es mostren els resultats referents a l'àmbit competencial de les activitats, tant de manera general, per a les dues etapes educatives, com per a cada curs i, finalment, per a cadascuna de les matèries d'educació secundària obligatòria (ESO) i de les àrees d'educació primària (EP). Un cop definides les dades, se segueix amb un apartat en el qual es discuteixen.

Després s'exposen els resultats referents al nivell d'ús dels recursos multimèdia, tant per als continguts com per a les activitats, seguint la mateixa estructura de presentació i discussió de resultats.

5.1. Resultats referents al grau de competencialitat de les activitats

Els resultats d'aquest primer àmbit es presenten mitjançant tres nivells d'anàlisi:

- Primer nivell: es donen a conèixer els resultats generals obtinguts en cada etapa educativa. És a dir, d'una banda, s'analitzen les activitats dels llibres de text digitals (LTD) corresponents als estudis d'ESO, i de l'altra, les relatives als estudis d'EP. Es conclou aquest primer nivell amb una comparació entre els resultats d'ESO i d'EP.
- Segon nivell: s'aprofundeix en les dues etapes educatives, i se n'extreu per separat els resultats dels diferents nivells educatius. En el cas de l'ESO, es presenten les dades dels quatre nivells (1r, 2n, 3r i 4t), i posteriorment tanquem l'etapa amb una comparació entre tots quatre. I per a l'EP, es mostren els dos nivells del cicle superior (5è i 6è), i es finalitza també amb una comparació.
- Tercer nivell: en el qual es mostren els resultats obtinguts per a cada matèria dels estudis d'ESO i per a cada àrea dels estudis d'EP.

Per presentar els resultats d'aquest apartat, hem cregut convenient utilitzar el tipus de gràfic radial, ja que ens permet una ràpida interpretació dels resultats finals, ja sigui situant-nos individualment en cadascun dels nivells o bé copsant-ne de manera global el patró competencial.

Recuperant la informació de l'apartat 4.4.1.2. (capítol 4), referent als criteris d'aplicació de l'instrument competencial, detallem els intervals referents a les mitjanes per a cada nivell:

- El nivell competencial **inexistent** es relaciona amb el valor 0.
- El nivell competencial **baix**, per a mitjanes d'entre 0,01 i 1.
- El nivell competencial **mitjà**, per a mitjanes d'entre 1,01 i 2.
- El nivell competencial **alt**, per a mitjanes d'entre 2,01 i 3.

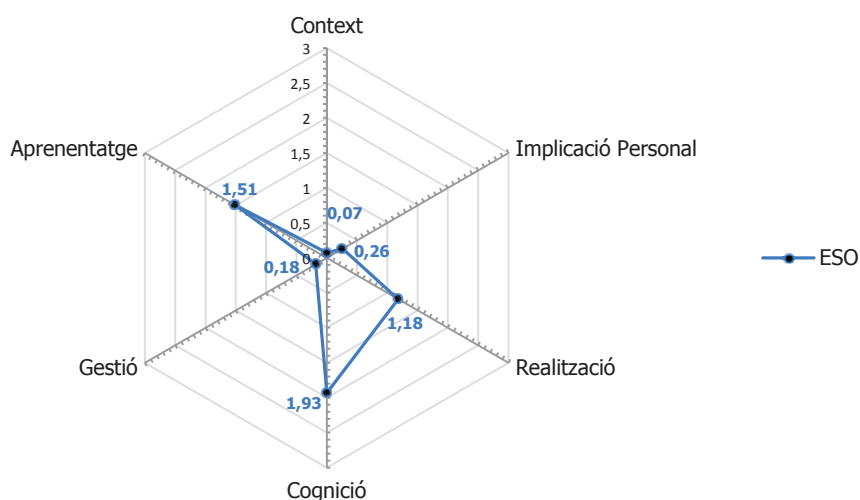
A l'hora d'interpretar els resultats, ens trobem amb el fet que són molt similars i en molts casos les diferències són quasi nul·les. Per aquest motiu, s'adopta una variació de 0,20 o superior entre categories i especialment quan es fan les comparacions entre etapes i nivells, per començar a pensar que no es tracta de resultats arbitraris, sinó que realment existeix una diferenciació pel que fa al nivell competencial de les activitats.

5.1.1. Primer nivell: resultats generals de l'anàlisi competencial de les activitats dels estudis d'ESO i d'EP

5.1.1.1. Resultats d'ESO

Es recullen les dades obtingudes en els quatre cursos d'ESO, amb un còmput de 6.020 activitats, pertanyents a 106 LTD de 16 matèries i corresponents a 18 editorials.

En el gràfic (5.1), s'hi observa que la categoria "Context" és la que té el resultat més baix, molt proper a 0; en un terme mitjà hi trobem "Aprentatge", i en canvi, el resultat més elevat és el de "Cognició", que s'aproxima a 2.

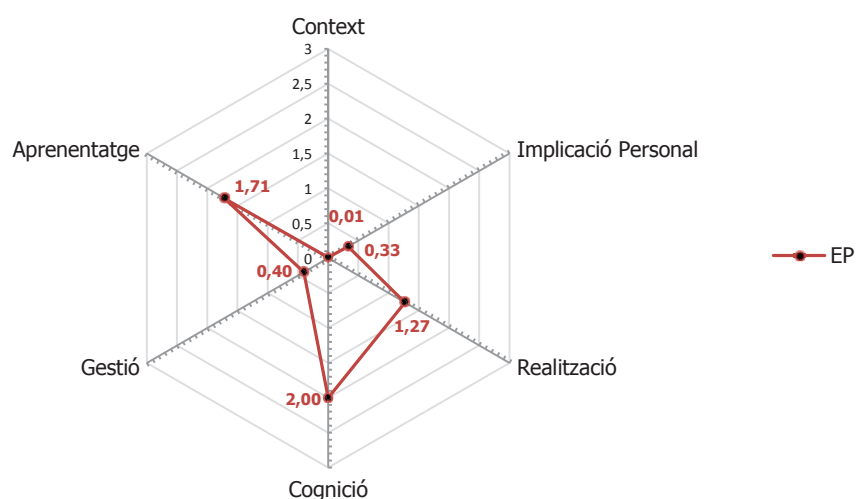


Gràfic 5.1. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats d'ESO.

5.1.1.2. Resultats d'EP

Es recullen les dades obtingudes en els cursos de 5è i 6è d'EP, amb un còmput de 134 activitats, pertanyents a 6 LTD de 5 àrees i de 3 editorials.

La figura d'aquest gràfic (5.2) segueix una representació molt similar a l'obtinguda en l'apartat anterior. La categoria "Context" és la que obté un resultat més baix, de quasi 0. En un terme mitjà hi trobem "Aprentatge", i finalment "Cognició" és la que té el resultat més elevat, amb un 2.

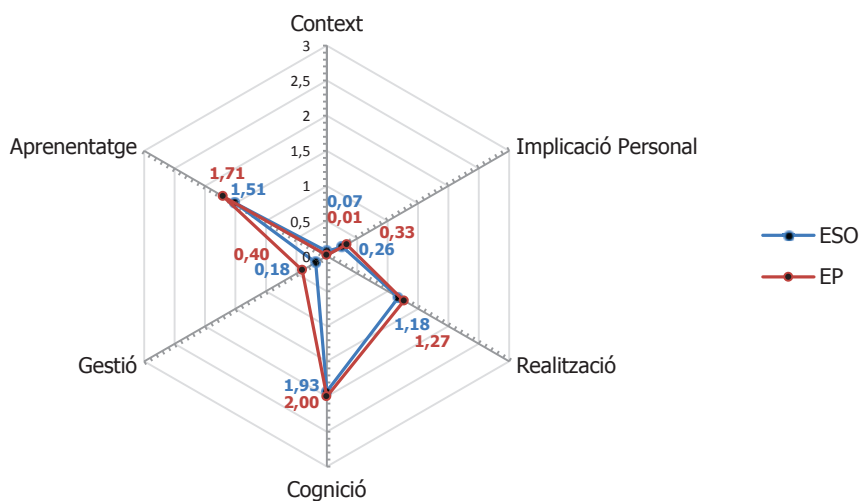


Gràfic 5.2. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats d'EP.

5.1.1.3. Comparació entre els resultats de les etapes educatives d'ESO i d'EP

En el gràfic (5.3), s'hi observa que els resultats obtinguts en l'anàlisi competencial de les activitats d'ESO i d'EP són molt semblants.

La categoria amb els resultats més baixos és "Context", i, en canvi, "Cognició" és la que té les mitjanes més altes; per exemple, en l'EP quasi arriba al nivell alt. "Implicació personal" i "Realització" obtenen resultats molt semblants en les dues etapes educatives; en canvi, en "Aprentatge" i "Gestió", la diferència entre les mitjanes d'ESO i d'EP supera el criteri establert de 0,20, fet que ens permet interpretar que aquestes dues categories es treballen una mica més en l'EP.



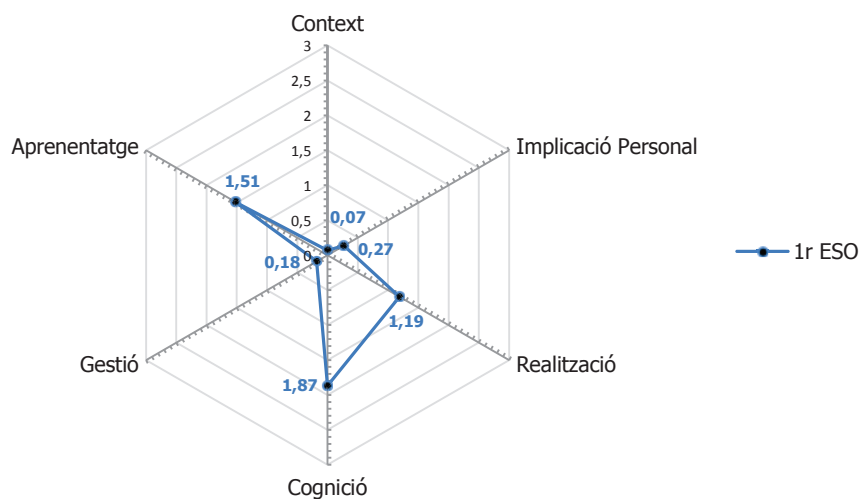
Gràfic 5.3. Comparació dels resultats de l'anàlisi competencial de les activitats d'ESO i d'EP.

5.1.2. Segon nivell: resultats de l'anàlisi competencial de les activitats dels quatre nivells d'ESO i dels dos nivells d'EP

5.1.2.1. Resultats del 1r nivell d'ESO

En el gràfic (5.4), presentem les dades de l'anàlisi de 2.787 activitats, pertanyents a 43 LTD de 13 matèries i corresponents a 16 editorials.

La categoria "Context" és la que té un resultat més baix, i, en canvi, "Cognició" és la que el té més elevat, amb un 1,87, malgrat que estigui per sota de la mitjana general obtinguda en tota l'etapa d'ESO.

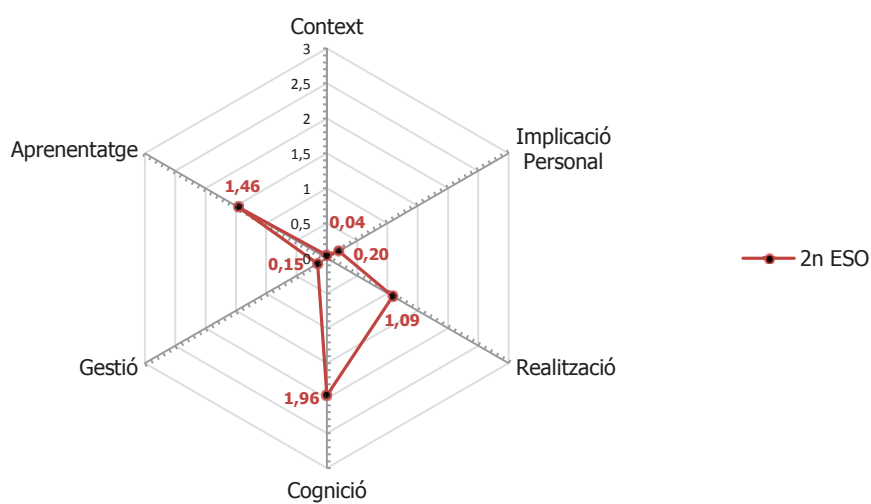


Gràfic 5.4. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats del 1r nivell d'ESO.

5.1.2.2. Resultats del 2n nivell d'ESO

Aquests resultats estan extrets del còmput de 1.358 activitats, pertanyents a 28 LTD d'11 matèries i de 12 editorials.

En aquest nivell seguim obtenint el resultat de la categoria "Context" com el més baix, i el de "Cognició", com el més elevat. Destaquem, en el gràfic (5.5), que, tret d'aquesta última categoria, tota la resta de resultats estan per sota de la mitjana general obtinguda per als estudis d'ESO.

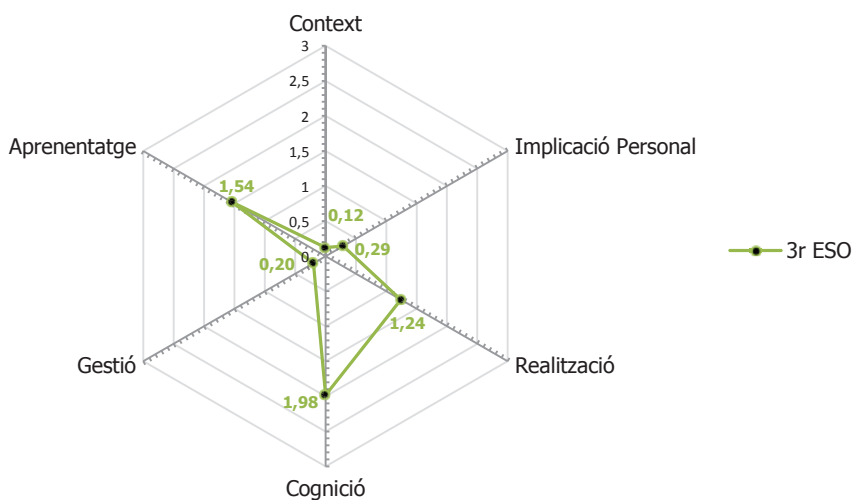


Gràfic 5.5. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats del 2n nivell d'ESO.

5.1.2.3. Resultats del 3r nivell d'ESO

En el gràfic (5.6), hi presentem les dades del còmput de 1.513 activitats, pertanyents a 29 LTD de 13 matèries i corresponents a 11 editorials.

Hi observem, d'entrada, que tots els resultats obtinguts per a les sis categories superen clarament la mitjana general obtinguda en l'ESO. "Context" segueix en consonància amb els resultats anteriors; així, és el més baix, i "Cognició", el més elevat.

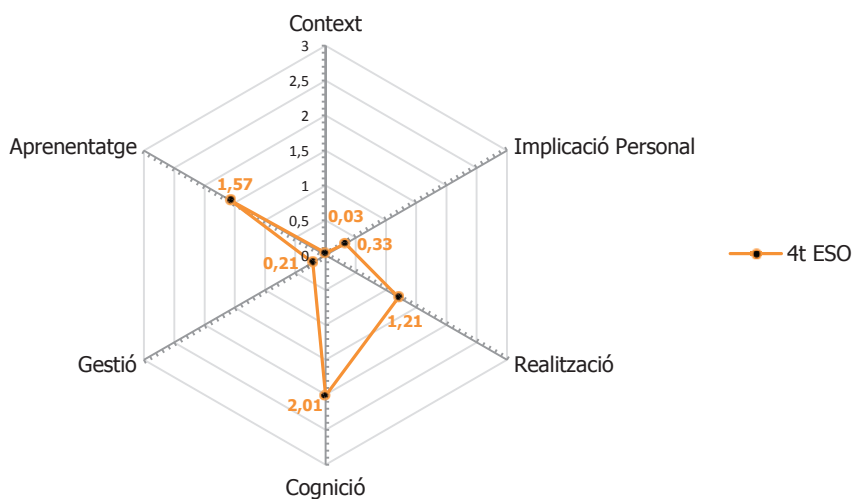


Gràfic 5.6. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats del 3r nivell d'ESO.

5.1.2.4. Resultats del 4t nivell d'ESO

Es mostren les dades de l'anàlisi de 362 activitats, pertanyents a 6 LTD de 5 matèries i de 4 editorials.

Cal considerar que els resultats obtinguts fan referència a una mostra molt més petita que en els tres nivells anteriors. Malgrat aquest fet la categoria "Context" continua tenint el resultat més baix, i és l'única inferior a la mitjana general d'ESO. Seguint amb el patró, veiem el resultat més elevat en "Cognició", que supera el 2, tal com es mostra en el gràfic (5.7).

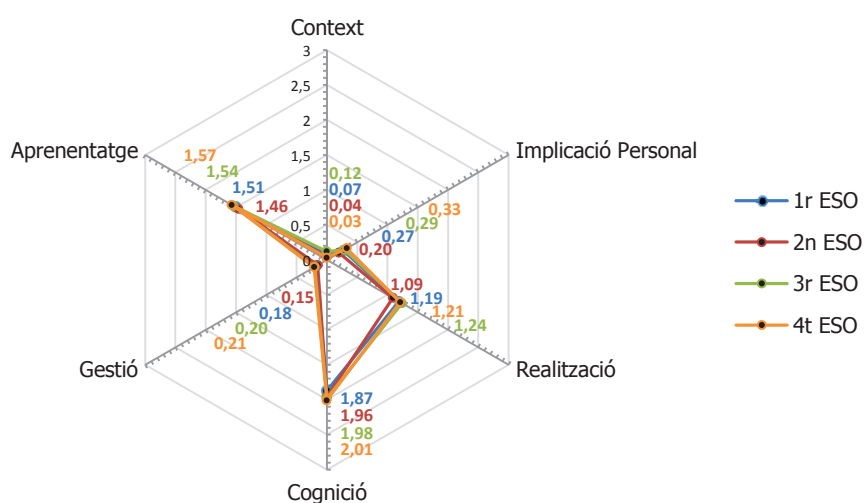


Gràfic 5.7. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats del 4t nivell d'ESO.

5.1.2.5. Comparació entre els resultats dels quatre nivells d'ESO

En el gràfic (5.8), els quatre nivells educatius d'ESO presenten una distribució molt similar, només alterada per diferències mínimes que, com que no superen el criteri diferenciador de 0,2, considerem irrelevantes. Aquestes diferències se situen entre el 0,06 de la categoria "Gestió" i el 0,15 de la categoria "Realització".

"Context" es manté com la categoria amb els resultats més baixos, seguida de "Gestió" i d'"Implicació personal". En canvi, "Cognició" és la que té els resultats més elevats, seguida d'"Aprentatge" i "Realització".

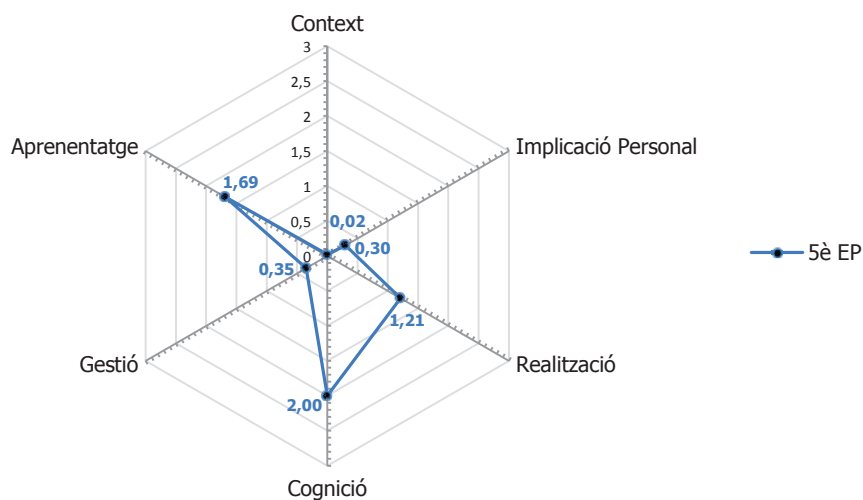


Gràfic 5.8. Comparació dels resultats de l'anàlisi competencial de les activitats dels quatre nivells d'ESO.

5.1.2.6. Resultats del 5è nivell d'EP

Aquestes dades corresponen a la mostra de 96 activitats, pertanyents a 4 LTD de 4 àrees i corresponents a 3 editorials.

Malgrat situar-nos en l'EP, veiem que el patró que s'obté en el gràfic (5.9) és molt semblant al de les anàlisis anteriors. La categoria "Context" és la que té un resultat més baix, i molt pròxim a 0; en canvi, "Cognició" és la que té un resultat més elevat, amb un 2. D'altra banda, també destaquem el següent resultat, més alt, que correspon a la categoria d'"Aprentatge".

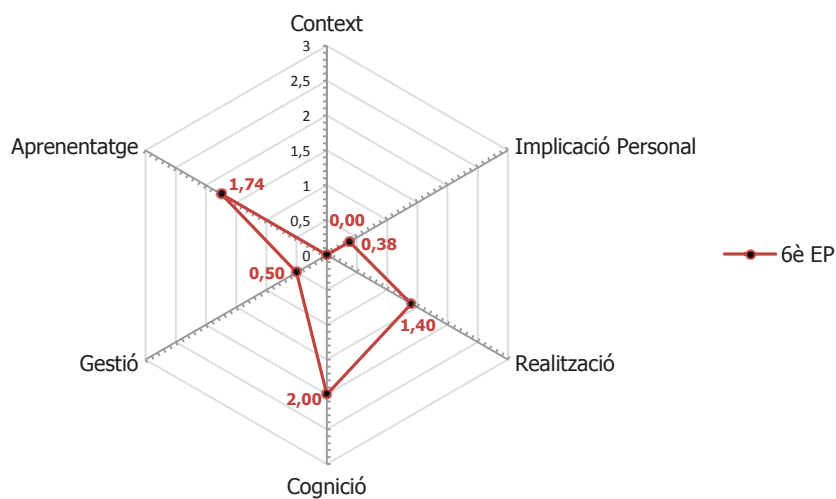


Gràfic 5.9. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats del 5è nivell d'EP.

5.1.2.7. Resultats del 6è nivell d'EP

En el gràfic (5.10) es mostren les dades de 38 activitats, pertanyents a 2 LTD de 2 àrees i de 2 editorials.

Cal dir que es tracta d'uns resultats obtinguts de la mostra més petita analitzada. Malgrat aquest fet, la distribució gràfica és similar als anteriors. La gran diferència en aquest cas és el resultat de 0 en la categoria "Context". "Cognició" continua essent la que obté el resultat més alt, seguida d'"Aprentatge", malgrat incrementar lleugerament la seva puntuació.



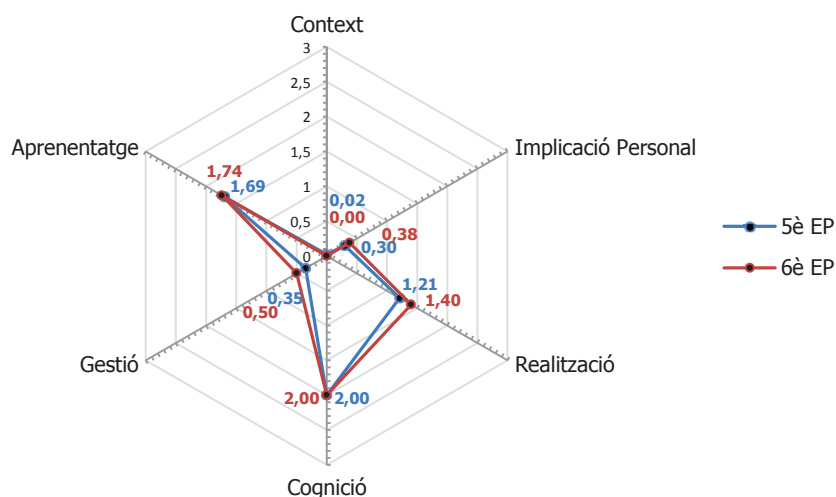
Gràfic 5.10. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats del 6è nivell d'EP.

5.1.2.8. Comparació entre els resultats dels dos nivells d'EP

A diferència dels quatre nivells d'ESO, els dos nivells d'EP són els que tenen una mostra més baixa, amb un còmput total 134 activitats i 6 LTD.

Tal com s'aprecia en el gràfic (5.11), la representació dels dos nivells és pròxima i les diferències entre les mitjanes van del 0,02 al 0,19, de manera que són poc rellevants. "Context" és la categoria amb els resultats més baixos, i en destaca el fet que el 6è curs no obté cap valor. En canvi, "Cognició" és la que té les mitjanes més elevades; els dos cursos coincideixen i se situen a les portes del nivell competencial alt.

"Implicació personal", "Aprentatge" i "Gestió" no presenten diferències destacables en les mitjanes dels dos nivells; però, en canvi, sí que cal mencionar la diferència de 0,19 en la categoria "Realització", ja que és la que més s'aproxima al paràmetre adoptat de 0,20. Tret del resultat obtingut en "Context", el nivell de 6è sempre obté puntuacions superiors a les de 5è, en les altres cinc categories.



Gràfic 5.11. Comparació dels resultats de l'anàlisi competencial de les activitats dels dos nivells d'EP.

5.1.3. Tercer nivell: resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de cada matèria d'ESO i de cada àrea d'EP

5.1.3.1. Resultats de les matèries d'ESO

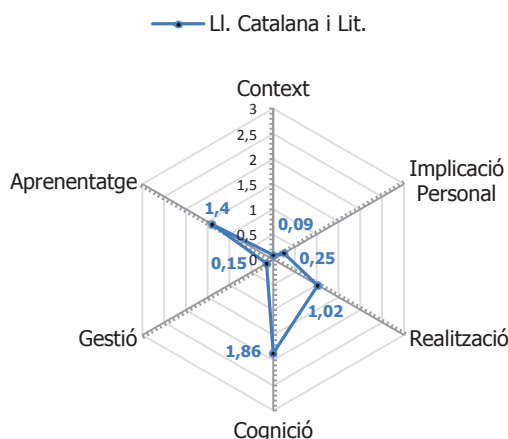
Recuperant la informació citada en el primer nivell d'anàlisi referent als estudis d'ESO, presentem a continuació les 16 matèries treballades, que donen un còmput de 6.020 activitats de 106 LTD, corresponents a 18 editorials.

Llengua Catalana i Literatura

Aquesta matèria presenta la tercera mostra més elevada d'activitats, amb un còmput de 845 activitats, de 10 LTD, corresponents a 7 editorials.

En el gràfic (5.12), la categoria "Context" és la que té el resultat més baix, i "Cognició", la que el té més alt, seguida d'"Aprentatge".

Si fem la comparació amb els resultats generals obtinguts per a l'ESO, veiem que només la categoria "Context" és la que obté un resultat lleugerament superior, però, en les altres cinc puntuacions, els resultats són inferiors. A més, "Realització" té la puntuació més baixa d'entre totes les matèries.

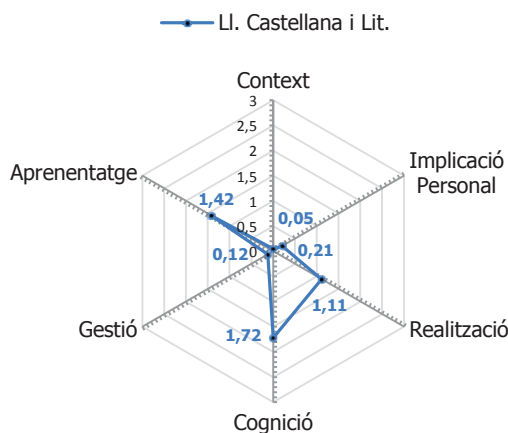


Gràfic 5.12. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Llengua Catalana i Literatura de l'ESO.

Llengua Castellana i Literatura

Anàlisi de 857 activitats, la segona mostra més elevada, obtinguda de 12 LTD, editats per 10 editorials.

Malgrat que el gràfic (5.13), mostri un patró semblant a l'anterior, els resultats que s'obtenen per a les sis categories són inferiors a la mitjana general d'ESO. "Context" té el resultat més baix, i, en canvi, "Cognició" és el que el té més elevat, malgrat que sigui el segon més baix entre totes les matèries.

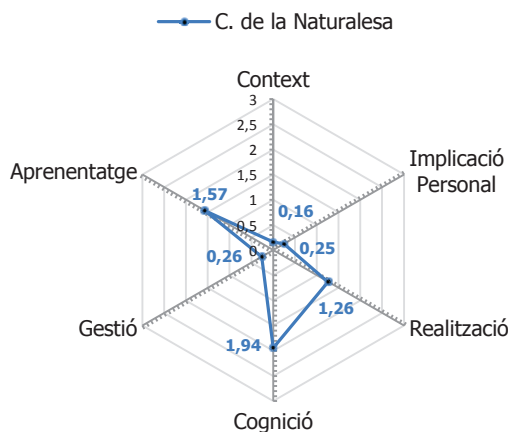


Gràfic 5.13. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Llengua Castellana i Literatura de l'ESO.

Ciències de la Naturalesa

El gràfic (5.14), mostra les dades de 443 activitats de 8 LTD que corresponen a 7 editorials.

Tret de la categoria "Implicació personal", amb un resultat lleugerament inferior (només de 0,01) respecte de la mitjana d'ESO,



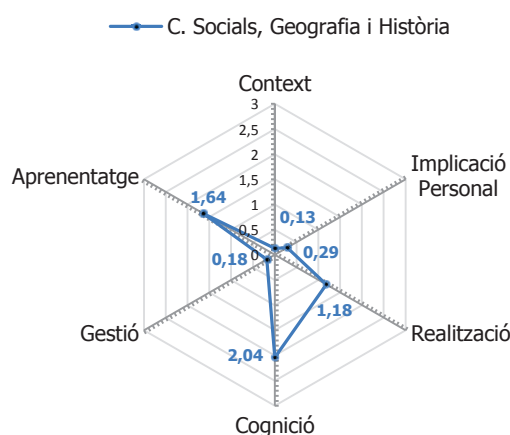
Gràfic 5.14 Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Ciències de la Naturalesa de l'ESO.

la resta de categories obtenen puntuacions relativament més elevades. La representació gràfica és similar; "Context" segueix amb el resultat més baix, malgrat que tingui la segona puntuació més elevada d'aquesta categoria en totes les matèries. I "Cognició" té la mitjana més alta. També fem referència a "Gestió", ja que obté la quarta puntuació més elevada respecte de la resta de matèries.

Ciències Socials, Geografia i Història

Dades referents a 369 activitats, de 10 LTD i 9 editorials.

Del gràfic (5.15), en destaquem la puntuació de "Cognició", que és la més alta d'entre totes les matèries. La resta de categories obtenen resultats superiors a la mitjana general, tret dels de "Realització" i "Gestió", que són iguals.

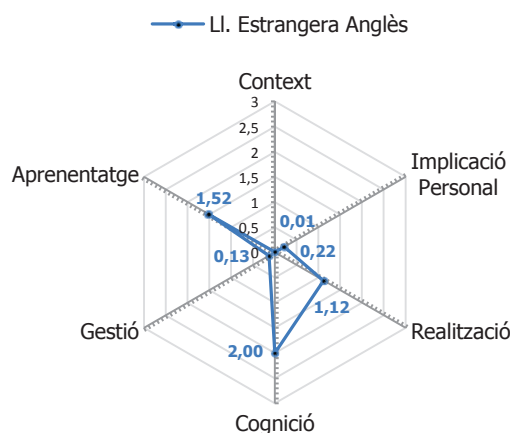


Gràfic 5.15. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Ciències Socials, Geografia i Història de l'ESO.

Llengua Estrangera Anglès

El gràfic (5.16) mostra els resultats de 695 activitats de 14 LTD que corresponen a 7 editorials. És la quarta mostra més elevada de totes les matèries d'ESO.

La superfície poligonal obtinguda és similar a les anteriors i, tret de les categories "Cognició" i "Aprentatge", la resta de resultats són inferiors a la mitjana general. "Context" obté una puntuació molt baixa, i "Cognició", la més elevada.

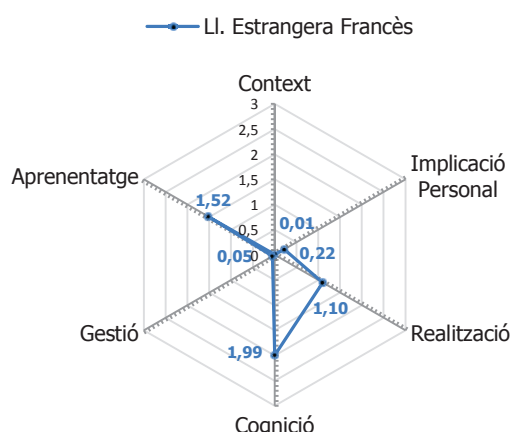


Gràfic 5.16. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Ll. Estrangera Anglès de l'ESO.

Llengua Estrangera Francès

En aquesta matèria, malgrat que la mostra d'activitats no sigui de les més inferiors, amb 103, aquestes s'han extret aleatòriament de 2 LTD i 2 editorials.

En el gràfic (5.17) s'observa una representació diferent, com a conseqüència dels resultats de les categories "Context" i "Gestió", que són dels més baixos respecte de la resta de matèries.

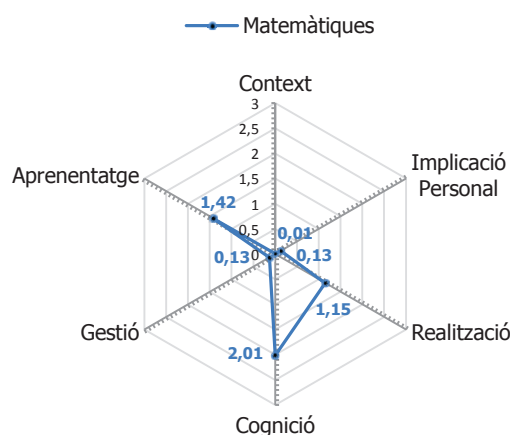


Gràfic 5.17. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Ll. Estrangera Francès de l'ESO.

Matemàtiques

És la matèria amb la mostra més gran d'activitats analitzades, amb un còmput de 953 activitats de 14 LTD i de 12 editorials.

En el gràfic (5.18), "Cognició" és l'única categoria que té un resultat superior als obtinguts en general a l'ESO, a més de ser un dels més alts respecte de la resta de categories. En canvi, les puntuacions de "Context" i "Implicació personal" són de les més baixes de l'etapa.

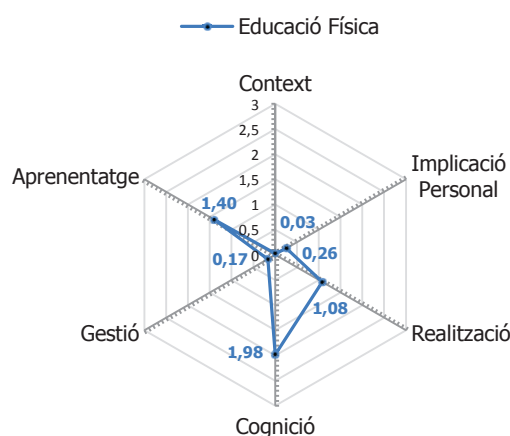


Gràfic 5.18. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Matemàtiques de l'ESO.

Educació Física

A diferència de l'anterior, aquesta matèria presenta la mostra més baixa d'activitats, amb només 42, de tan sols 2 LTD, corresponents a 1 editorial.

La distribució del gràfic (5.19) és similar a les anteriors: "Context" és la categoria amb el resultat més baix, i "Cognició", la que el té més



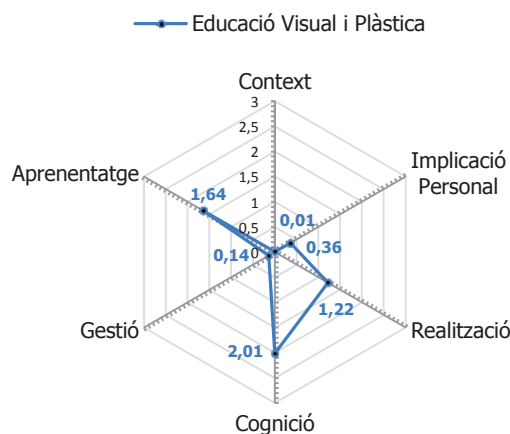
Gràfic 5.19. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats d'Educació Física de l'ESO.

alt. Destaquem la puntuació de "Realització", perquè és la tercera més baixa de la categoria, entre el conjunt de matèries analitzades.

Educació Visual i Plàstica

En el gràfic (5.20) es mostren els resultats de l'anàlisi de 75 activitats de 4 LTD, editades per 3 editorials. "Context", igual que en altres matèries, segueix sent el resultat més baix. En canvi, les categories d'"Implicació personal", "Cognició" i "Aprentatge" obtenen resultats alts, que es troben entre els millors de cada categoria, si els comparem amb la resta de matèries.

Totes les categories superen clarament els resultats obtinguts en el terreny general, tret de les de "Context" i "Gestió".



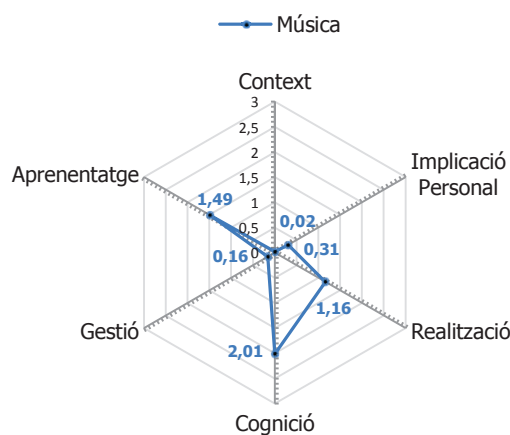
Gràfic 5.20. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats d'Educació Visual i Plàstica de l'ESO.

Música

Aquesta matèria disposa de 360 activitats de 6 LTD, corresponents a 6 editorials.

En el gràfic (5.21) veiem que, tret de les categories d'"Implicació personal" i d'"Aprentatge", la resta de resultats són inferiors als obtinguts de manera general.

En el cas de "Cognició", la puntuació obtinguda és una de les més altes de la categoria, en comparació amb la resta de matèries.

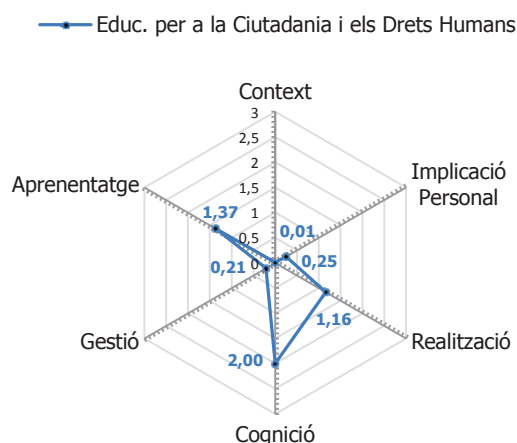


Gràfic 5.21. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Música de l'ESO.

Educació per a la Ciutadania i els Drets humans

S'analitzen 87 activitats de 2 LTD i de 2 editorials.

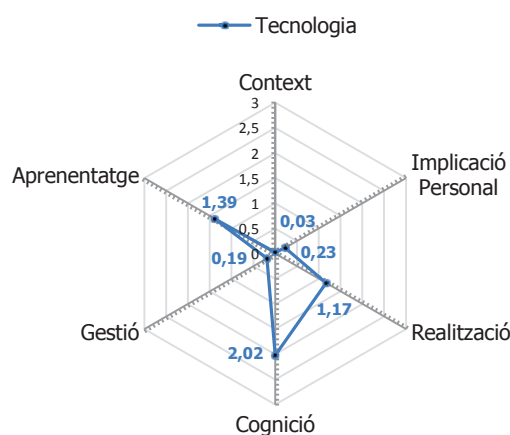
El patró d'aquest gràfic (5.22) és semblant als anteriors. "Context" obté la puntuació més baixa, i "Cognició", la més alta. Aquesta última i "Gestió" són les úniques que obtenen resultats superiors als generals. Destaquem que la categoria d'"Aprentatge" presenta un dels resultats més baixos d'entre totes les matèries d'ESO.



Gràfic 5.22. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats d'Educació per a la Ciutadania i els Drets Humans de l'ESO.

Tecnologia

Es presenten els resultats de l'anàlisi de 458 activitats de 9 LTD, pertanyents a 7 editorials. Igual que en les matèries anteriors, en aquest gràfic (5.23), "Context" obté la puntuació més baixa, i "Cognició", la més alta. Cal especificar que el resultat d'aquesta és un dels més alts d'entre totes les matèries. Juntament amb "Gestió", és la que té els resultats per damunt de les mitjanes generals. I també detallem el resultat d'"Aprentatge", perquè és un dels més baixos d'entre totes les matèries.



Gràfic 5.23. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Tecnologia de l'ESO.

Biologia i Geologia

Les dades s'han extret de 299 activitats de 5 LTD, corresponents a 5 editorials.

Tal com es presenta en el gràfic (5.24), és la primera matèria en la qual totes les categories superen els resultats generals; així s'incrementa la superfície que defineix el patró competencial d'aquesta matèria respecte a les restants.

D'entrada, veiem que "Gestió" és converteix per primera vegada en la categoria amb el resultat més baix, tot i que seguida de "Context", amb només una diferència de 0,01 punts respecte l'anterior. A més a més, les puntuacions de "Cognició" i "Realització" són les més altes de les respectives categories d'entre totes les matèries analitzades. I, seguint en aquesta línia, els resultats d'"Implicació personal", "Cognició", "Gestió" i "Aprentatge", són dels més elevats per a cada categoria en l'àmbit general.

Física i Química

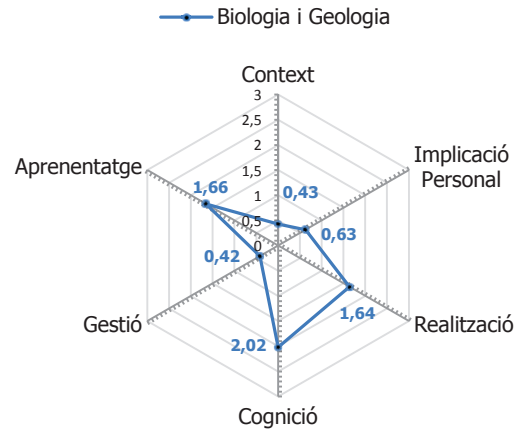
Aquesta matèria disposa d'una mostra de 284 activitats de 5 LTD i de 5 editorials.

En aquest cas, el gràfic (5.25) recupera una superfície gràfica similar a les vistes anteriorment. "Context" és la categoria amb el resultat més baix, i "Cognició", la que el té més alt. "Realització", "Gestió" i "Aprentatge" obtenen puntuacions que es troben entre les més altes de cada en l'àmbit general.

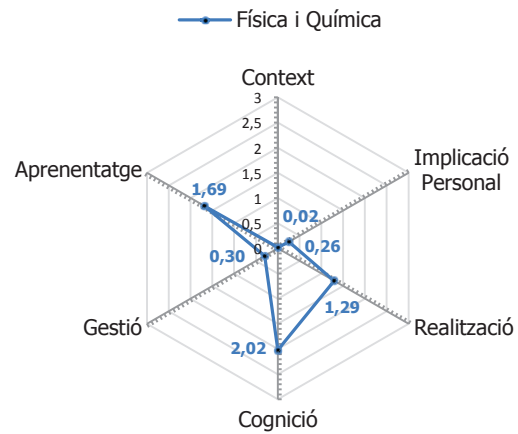
Cultura Clàssica

En l'anàlisi de les activitats d'aquesta matèria, cal tenir en compte que es tracta de la segona mostra més petita, amb un còmput de 60 activitats, d'1 LTD, corresponents a 1 editorial.

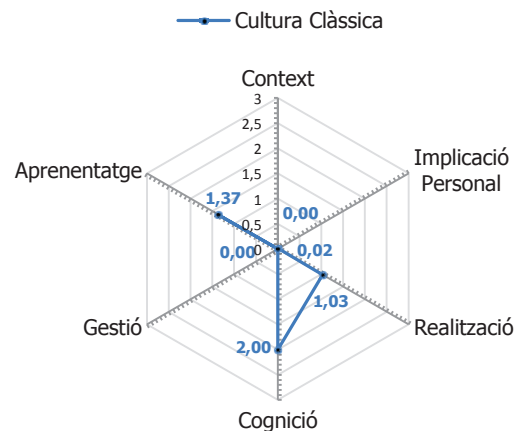
El gràfic (5.26) presenta un patró clarament diferent dels anteriors,



Gràfic 5.24. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Biologia i Geologia de l'ESO.



Gràfic 5.25. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Física i Química de l'ESO.



Gràfic 5.26. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Cultura Clàssica de l'ESO.

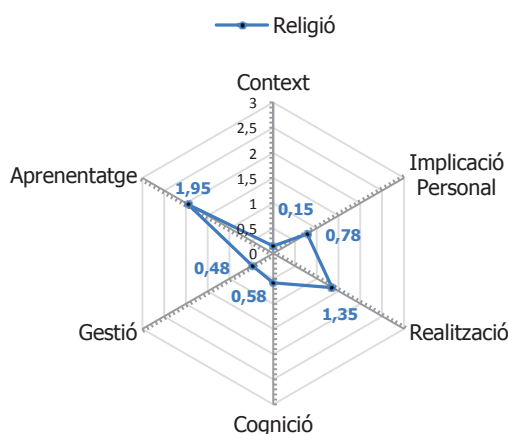
marcat per la inexistència de resultats en les categories de "Context" i "Gestió". Aquestes dues, juntament amb les d'"Implicació personal" i "Aprentatge", són les que obtenen els resultats més baixos de les respectives categories en l'àmbit general. "Realització" també té una puntuació de les més baixes de la seva categoria. En canvi l'única que presenta un resultat superior a la mitjana general és "Cognició".

Religió

Les dades s'han extret de 90 activitats de 2 LTD, pertanyents a 2 editorials. Visualment veiem que el gràfic (5.27) té un patró diferent de la majoria que s'ha presentat anteriorment.

"Context" segueix tenint la puntuació més baixa en relació amb les altres categories; però, en aquest cas, "Cognició" no obté el resultat més elevat, sinó el segon més baix, el qual és també el pitjor resultat de la seva categoria en l'àmbit general.

La categoria "Aprentatge", en canvi, és la que té la mitjana més elevada i, juntament amb "Gestió" i "Implicació personal", és la categoria amb els valors més alts en l'àmbit general d'ESO.



Gràfic 5.27. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Religió de l'ESO.

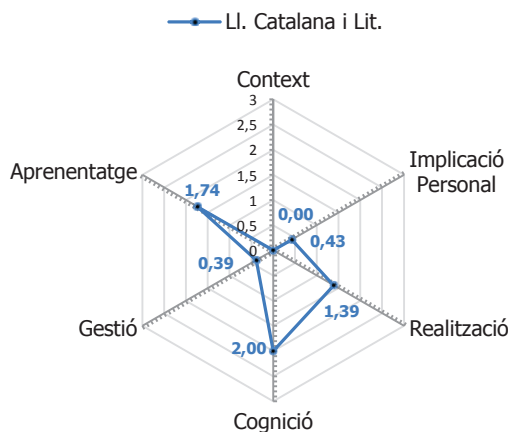
5.1.3.2. Resultats de les àrees d'EP

Recuperant la informació citada en el primer nivell d'anàlisi, referent als estudis d'EP, presentem a continuació les 5 àrees treballades, que donen un còmput de 134 activitats analitzades, corresponents a 6 LTD i 3 editorials.

Llengua Catalana i Literatura

El nombre d'activitats analitzades és de 23, d'1 LTD, corresponents a 1 editorial.

D'entrada veiem, en el gràfic (5.28), una superfície semblant a l'obtinguda en les matèries d'ESO. "Context" és la categoria més



Gràfic 5.28. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Llengua Catalana i Literatura de l'EP.

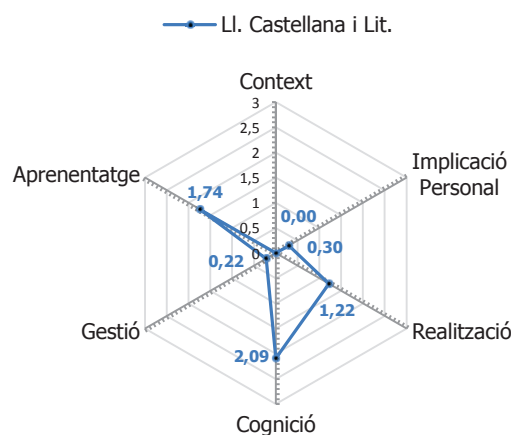
baixa, ja que no obté resultats, i "Cognició", la més alta. A més, "Implicació personal", "Realització" i "Aprentatge" obtenen puntuacions superiors a les generals d'EP.

Llengua Castellana i Literatura

La mostra d'aquesta àrea és de 23 activitats, d'1 LTD i d'1 editorial.

Com es presenta en el gràfic (5.29), "Context", igual que en l'anterior, és la que té el resultat més baix (0,00), ja que no té puntuació. En canvi, "Cognició" és la que el té més elevat, amb la puntuació més alta de la seva categoria.

Juntament amb "Aprentatge", són les dues categories amb resultats superiors als generals d'EP.



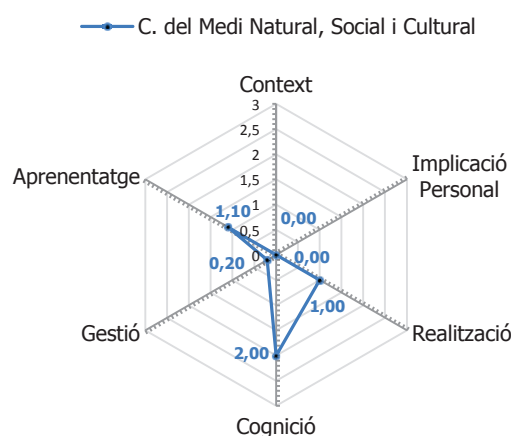
Gràfic 5.29. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Llengua Castellana i Literatura de l'EP.

Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural

Aquesta àrea és la que té una mostra més baixa d'activitats, només 10, pertanyents a 1 LTD i 1 editorial.

El patró que mostra el gràfic (5.30) és una mica diferent dels vistos anteriorment.

A més de "Context", "Implicació personal" tampoc no obté cap resultat (0,00). I, juntament amb "Realització", "Gestió" i "Aprentatge", són les categories que, en comparació amb la resta d'àrees, obtenen, respectivament, les puntuacions més baixes. Finalment, destaquem el resultat més elevat, que correspon a "Cognició".

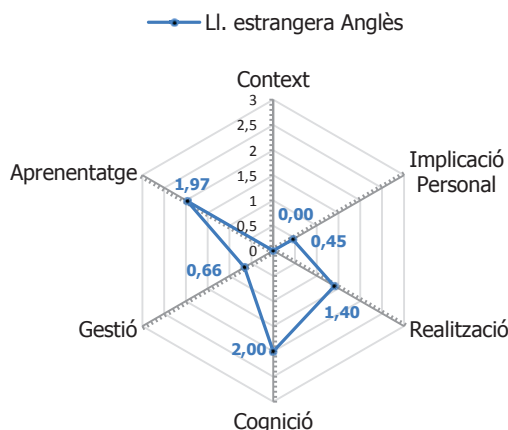


Gràfic 5.30. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural de l'EP.

Llengua Estrangera Anglès

Les dades d'aquesta àrea corresponen a la mostra més gran analitzada, amb un còmput de 43 activitats, de 2 LTD, editats per 1 editorial.

Malgrat aquest fet, i igual que en les àrees anteriors, en el gràfic (5.31) veiem que "Context" no té presència en cap dels llibres analitzats. En canvi "Cognició" és la categoria amb la puntuació més elevada. A més, destaquem les categories d'"Implicació personal", "Realització", "Gestió" i "Aprentatge", que obtenen, en aquesta àrea, els millors resultats, en comparació amb els extrems en les altres àrees.

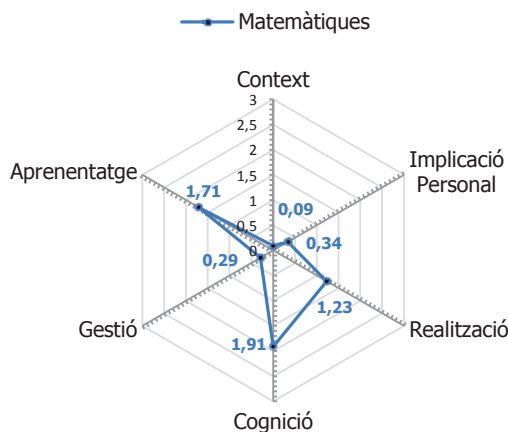


Gràfic 5.31 Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Llengua Estrangera Anglès de l'EP.

Matemàtiques

Les dades s'han extret de 35 activitats d'1 LTD i 1 editorial.

Tal com mostra el gràfic (5.32), se segueix una distribució gràfica similar a les anteriors; però, per primera vegada en EP, la categoria "Context" obté resultats, encara que siguin els més baixos de l'àrea. "Cognició" obté el resultat més elevat, però en el terreny general és la puntuació més baixa d'aquesta categoria en relació amb la resta d'àrees.



Gràfic 5.32. Resultats de l'anàlisi competencial de les activitats de Matemàtiques de l'EP.

5.1.4. Discussió de resultats de l'anàlisi competencial de les activitats d'ESO i d'EP

Abans d'endinsar-nos en la discussió, recordem que els resultats corresponen a la següent mostra:

	Matèries/Àrees	Activitats	LTD	Editorials
ESO	16	6.020	106	18
EP	5	134	6	3

Taula 5.1. Resum de la mostra analitzada de les activitats d'ESO i d'EP.

El volum total d'activitats analitzades és de 6.154, i cal destacar-ne el fet que el 97,8 % pertany als estudis d'ESO, i només un 2,2 %, als d'EP. Aquesta disparitat de percentatges es pot explicar pel fet que tant el projecte Escuela 2.0, com els desenvolupats a Catalunya, EduCAT 1×1 i EduCAT 2.0, afecten principalment llibres de text digitals (LTD) d'ESO i, de manera secundària, els LTD del cicle superior d'EP. Com es veu en la taula 5.1, varia moltíssim tant el nombre d'editorials disponibles com la diferència entre LTD, i també la diversitat d'aquests quant a les matèries d'ESO i les àrees d'EP.

Prenent com a punt de partida els resultats extrets de l'anàlisi de la mostra d'activitats, veiem que, de manera general, el tractament competencial que en les sis categories, tant per als estudis d'ESO com d'EP, és bastant baix. Sembla, doncs, que el que es presentava ja fa més de deu anys en l'informe *Competencias Clave* (Eurydice, 2002) no s'ha acabat de portar a terme, almenys a l'Estat espanyol. En principi, la majoria de països europeus van ser receptius a una millora de les respectives polítiques educatives i sistemes educatius, i es van marcar com a objectius principals la revisió dels continguts curriculars i dels mètodes d'ensenyança-aprenentatge, per tal de complir amb els requisits de les competències bàsiques i preparar i integrar els joves en una societat de la informació.

Si aquests canvis no es van implementar en els llibres de text impresos, com és que tampoc no s'ha aprofitat l'ocasió de fer-ho en els nous LTD? Els resultats mostren una realitat allunyada del que en principi creïem d'aquests materials, en especial si som conscients del públic al qual van adreçats i de l'ús i la finalitat amb la qual s'han creat. Així, doncs, es modifica l'opinió preestablerta quant a l'adequació d'aquests LTD a l'hora de donar resposta i possibilitar un treball competencial en l'educació obligatòria.

Considerant que 1,5 és el valor central de l'escala utilitzada per portar a terme l'anàlisi, detallem que només dues de les sis categories, tant en l'ESO com en l'EP, obtenen mitjanes superiors a aquest valor.

La categoria "Aprenentatge", determinada per la construcció i integració de coneixements que suposin un canvi en l'estructura cognitiva dels alumnes supera el nivell de suficiència: obté un 1,51 en l'ESO i arriba a un 1,71 en el cas d'EP. En canvi, la categoria "Cognició", que implica l'activació de processos i estratègies per desenvolupar una activitat amb èxit, s'aproxima i

assoleix un nivell mitjà, amb la puntuació d'1,93 per a l'ESO i una mica més elevada, de 2, per a l'EP.

Tenint en compte que les categories "Aprentatge" i "Cognició" assolixen els resultats més elevats, podem dir que les activitats dels LTD s'han dissenyat especialment per treballar coneixements declaratius i continguts conceptuals, i que promouen o impulsen sobretot processos de reestructuració cognitiva. Però, si tenim en compte l'esforç de les diferents editorials per donar resposta a l'EduCAT 2.0 en el cas de Catalunya, i comparant els resultats amb l'assoliment de la puntuació òptima de 3, podem interpretar que gran part d'aquesta dedicació s'ha encarat al procés de digitalització i no a fer una revisió de les diferents activitats per adequar-les als requeriments competencials del currículum. Així doncs, queda de la mateixa manera, o d'una manera similar, que les propostes anteriors que ja existien en els llibres impresos, i que tampoc no es van adaptar al seu moment.

Pel que fa a la resta de categories, s'aprecia una millora dels resultats en l'EP respecte de l'ESO, tret de la categoria "Context". Segurament això es pot explicar pel menor nombre d'activitats analitzades en l'EP.

De les altres categories, destaquem els resultats de "Realització", que comporta prendre consciència de les diferents accions necessàries per portar a terme una activitat, que obté 1,18 per a l'ESO i 1,27 per a l'EP; són els següents resultats més elevats, i queden una mica per sobre del nivell competencial baix. En canvi, la resta de categories, com "Gestió", "Implicació personal" i "Context", queden molt per sota, i els seus resultats quasi són inexistents.

En altres paraules, i essent conscients de la precarietat dels resultats obtinguts, dues de les categories, "Cognició" i "Aprentatge", superen el terme mitjà d'1,5; "Realització" hi queda una mica per sota, i la resta de categories queden per sota d'1, i tot just superen el valor 0. Partint d'aquesta realitat, podem afirmar que, en l'àmbit general, les activitats analitzades en els LTD, tant per a l'ESO com per a l'EP, no són les més adequades per afavorir l'aprenentatge i el treball competencial dels alumnes, o en altres paraules, no ho són de manera òptima.

Com ja hem apuntat anteriorment, si les categories de "Cognició" i "Aprentatge" són l'herència definida en els llibres impresos, no és estrany la quasi inexistència de les categories "Context" i "Implicació personal" i "Gestió", ja que es corresponen i reflecteixen diferents aspectes competencials, com, en el cas de la primera, la possibilitat de treballar amb l'entorn proper; en la segona, el grau d'interès i implicació de l'alumnat en la tasca, i en la tercera, la capacitat de planificació i autonomia dels alumnes per establir el seu ritme de treball. Tots són aspectes molt importants, relacionats amb el nou canvi de paradigma educatiu i amb els nous rols de responsabilitat i participació que es demanen als alumnes i també al professorat (Fernández, 2006).

Així doncs, si les activitats d'aquests LTD analitzats ens proporcionen uns resultats tan pobres, com 0,07 per a l'ESO i 0,01 per a l'EP, en la categoria "Context" —és a dir, valors quasi inexistent i molt allunyats dels mínims que marca el nivell competencial baix—, les preguntes que ens sorgeixen són: com podran els docents treballar components culturals i socials de l'entorn proper dels alumnes?, com les activitats dels LTD ajuden els alumnes a connectar continguts més genèrics amb la seva realitat propera? D'altra banda, si el desenvolupament d'un treball i d'un aprenentatge competencial comporta una participació activa dels alumnes, com s'espera augmentar la seva motivació, el seu interès i la seva implicació amb uns resultats tan baixos en la categoria "Implicació personal" de 0,26 per a l'ESO i 0,33 per a l'EP? I finalment, si el canvi de paradigma també implica un canvi de rol en el professorat, que passa a ser un guia i deixa en els alumnes la capacitat d'autogestionar-se i planificar-se el propi ritme de treball (Salinas, 2004), com és que, en la categoria de "Gestió", el disseny de les activitats plantejades quasi ni preveu aquests aspectes, amb uns resultats d'un 0,18 per a l'ESO i 0,40 per a l'EP, encara que en aquesta puguem destacar-ne la major diferència obtinguda entre les sis categories de les dues etapes educatives?

Si comparem els resultats generals de les dues etapes, l'EP obté millors valoracions en cinc de les sis categories. "Context" és l'única en la qual les puntuacions d'ESO són més elevades. Possiblement puguem interpretar-ho entenent que la tendència en l'EP, ja sigui per tradició històrica o per una major predisposició a l'adopció, és fer un treball més competencial que en l'ESO. O també podria ser que hi hagi una major sensibilitat en el terreny competencial dels autors de llibres de text impresos de primària, i que no es doni en els de secundària.

Si ens centrem en els resultats dels diferents cursos d'ESO, els valors més elevats els trobem en 3r i 4t. Si els comparem, a 3r les categories amb les puntuacions més altes són "Context" i "Realització"; en canvi, a 4t. són les d'"Implicació personal", "Cognició", "Gestió" i "Aprenentatge". No trobem cap raó que permeti explorar per què es dona aquesta disparitat.

Pel que fa a les 16 matèries, Biologia i Geologia, amb 299 activitats analitzades, és la que té en conjunt les millors mitjanes. Les categories "Context" (0,43) i "Realització" (1,64) obtenen els valors més elevats d'entre totes les matèries. Els segueixen els d'"Implicació personal" (0,63), "Cognició" (2,02) i "Gestió" (0,42), que ocupen la segona posició, i finalment, la categoria "Aprenentatge" (1,66), que se situa en la tercera millor posició. Malgrat ser la matèria millor considerada en el terreny competencial, cal ser conscients que només una de les sis categories supera el nivell competencial alt; dues, el mitjà, i la resta se situen en el nivell baix, la qual cosa posa de manifest la feblesa d'aquests LTD per promoure la realització a l'aula d'activitats realment competencials.

Malgrat això, i partint dels resultats obtinguts en comparació amb la resta de matèries, quins són els motius que fan possible que Biologia i Geologia presenti un millor disseny i plantejament de les activitats, per al desenvolupament d'un treball i un aprenentatge competencial? Realment, d'entre totes les matèries d'ESO, és l'única que afavoreix aquestes

facilitats de treball? És a dir, és l'única en la qual les activitats ofereixen la possibilitat de realitzar diferents tasques, alhora que promouen processos i estratègies de treball que facilitin als alumnes el control del seu procés d'aprenentatge i que els permetin una relació amb el seu entorn proper que els motivi i fomenti en un major interès?

Com és que aquests mínims competencials no es reproduïen en les altres matèries? No podem aportar arguments que ens ajudin a respondre amb exactitud aquestes qüestions i d'altres. Únicament suggerim que o bé en els continguts i les activitats existents en els llibres impresos ja es treballen de manera competencial o que en el procés de digitalització de la matèria s'hi han fet les revisions oportunes per tal de complir amb els requeriments competencials del currículum educatiu. En aquest sentit, podríem interpretar que els continguts que es treballen en la matèria i les activitats que se'n puguin derivar són més factibles de ser transformats i adaptats que no pas els d'altres matèries. D'altra banda, per tradició social, es pot considerar que Biologia i Geologia forma part del grup de matèries que suposadament requereixen un major esforç, ja que tracta continguts més tècnics, fet que promouria un major interès en el tractament digital dels seus continguts i activitats.

Per sota de Biologia i Geologia, les matèries que segueixen són Física i Química; Ciències Socials, Geografia i Història, que obté el valor més elevat en la categoria de "Cognició" (2,04), i Ciències de la Natura. Tal com hem dit, podríem encabir-les en un cert estatus de reconeixement pel que fa a esforç educatiu, però el que és interessant és que les dues matèries que segueixen són Educació Visual i Plàstica, i Religió, matèries que no es tindrien en compte juntament amb les anteriors.

Religió presenta, entre els seus resultats, tres de les mitjanes més elevades d'entre totes les matèries. Els valors que s'obtenen en les categories d'"Implicació personal" (0,78), "Gestió" (0,48) i "Aprenentatge" (1,95) superen els de matèries com Matemàtiques o Tecnologia, que, en principi, preveuen continguts més fàcilment adaptables per desenvolupar un treball competencial. De les tres mitjanes, com és que en la matèria de Religió s'obté el resultat més elevat de tota l'etapa d'ESO en "Implicació personal"? És l'única capaç de desenvolupar activitats que promoguin l'interès i el compromís dels alumnes? Des del nostre punt de vista, creiem que no però no podem aportar informacions que ens justifiquin aquest resultat.

Per tancar aquest punt referent a les matèries d'ESO, assenyalem la matèria de Cultura Clàssica com la que té els pitjors resultats: obté els més baixos en les categories de "Context", "Implicació personal", "Gestió" i "Aprenentatge". En aquesta línia de resultats baixos, destaquem les matèries, de Llengua Catalana i Literatura, amb el resultat més baix d'entre totes les matèries en la categoria de "Realització", i de Llengua Castellana i Literatura, amb el resultat més baix en la categoria de "Cognició".

Els resultats d'EP, malgrat ser bastant pobres, superen els d'ESO en cinc de les sis categories d'anàlisi. Pel que fa a la diferència de resultats entre els dos nivells educatius, s'observa que, d'entrada, el nivell de 6è supera el de 5è en totes les categories menys en la de "Context". En

la categoria "Cognició" s'obté el mateix resultat (2,00), i es l'única categoria que arriba al nivell competencial mitjà. En els dos nivells, la categoria de "Realització" supera el nivell competencial baix i "Aprentatge" s'aproxima al nivell competencial mitjà. És a dir, ens recorda la mateixa situació que es dona en els estudis d'ESO.

Pel que fa a les activitats de les diferents àrees analitzades, s'observa que Llengua Estrangera Anglès a diferència del que succeeix en el cas d'ESO, —en que aquesta matèria ocupa el vuitè lloc d'entre les setze matèries pel que fa als resultats generals—, en l'etapa d'EP és la que presenta amb els millors resultats. Aquesta àrea obté els valors més elevats d'entre la resta d'àrees en les categories d'"Implicació personal", "Realització", "Gestió" i "Aprentatge". En segona posició queda el valor de "Cognició" i finalment, destaquem el de "Context", que sorprenentment obté un valor 0. Aquest mateix fet, de la categoria "Context", es repeteix en les àrees de Llengua Catalana i Literatura; Llengua Castellana i Literatura, i Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural. Possiblement, i per buscar-hi una possible explicació, en l'àrea de Llengua Estrangera Anglès, un dels motius d'aquest resultat nul pot ser que les activitats analitzades no tinguin en compte l'entorn proper, ja que s'emmarquen sempre en països i territoris de llengua anglesa. Malgrat això, considerem que avui en dia existeixen molts recursos a la xarxa que podrien millorar aquesta situació. Però, en el cas de la resta d'àrees, no és fàcil trobar arguments plausibles que puguin explicar aquests resultats, llevat que responguin a una deficient, o nul·la, consideració de les editorials a l'hora de plantejar activitats realment orientades al desenvolupament de les competències. Fins i tot en l'àrea de Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural, el fet d'obtenir un valor 0 ens transmet una sensació d'una clara falta de revisió a l'hora d'adaptar o bé dissenyar activitats que puguin complir amb aquest requisit competencial.

Seguint dins de l'EP, destaquem la situació de l'àrea de Llengua Catalana i Literatura, que, pel que fa a resultats generals, ocupa la segona posició, de manera que millora significativament l'antepenúltima posició obtinguda en els estudis d'ESO.

Considerem que els resultats obtinguts són força decebedors. És cert que la categoria "Cognició" arriba a un nivell competencial mitjà i que, d'altra banda, les categories de "Realització" i "Aprentatge" superen el nivell competencial baix, però entenem que aquests resultats poden derivar del tipus d'activitats (digitalitzades idènticament o bé amb uns mínims d'adequació), ja existents i planificades en els llibres de text impresos. Fins i tot, possiblement en alguns casos aquestes activitats són anteriors a la incorporació de les competències en el sistema educatiu. És a dir, no són resultats que s'obtenen d'un replantejament i d'una adaptació de les activitats envers el treball competencial, ja que, si fos així, s'obtidrien millors resultats en la resta de categories.

Si partim d'aquesta situació, i tenint en compte tots els resultats, creiem que la posada en funcionament dels projectes 1:1, així com els requeriments de donar resposta a una urgent demanda de LTD, no ha suposat una millora dels materials formatius. No ens estranya que en

el procés de digitalització prengué més protagonisme la interfície, el disseny o els recursos multimèdia —tal com s'analitza en el següent apartat—, que no pas el fet de dur a terme una revisió dels continguts i, en especial, de les activitats, per tal d'oferir un producte de qualitat capaç de donar resposta als requeriments competencials marcats per la LOE i els currículums escolars desplegats a partir d'ella.

Fins i tot, en alguns casos, tal com s'ha pogut comprovar, la digitalització s'ha fet quasi de manera directa. És a dir, s'ha passat de llibre de text físic a un format digital portable, com és el *portable document format* (PDF), o se l'ha transformat en llenguatge *hyper text markup language* (HTML), entre d'altres, però mantenint-ne la mateixa estructura, sense anar més enllà. En aquests casos, pensem que els LTD no s'haurien de considerar com a tals. Celaya i Rodeja (2011) ja fan referència que el pas directe del llibre de text imprès al LTD no serà suficient, sinó que caldrà que integri moltes funcionalitats. Aquests autors també esmenten altres tendències, com la desagregació dels continguts, enlloc d'estar sempre vinculats a una estructura fixa i tancada, tipus llibre. En altres paraules, no s'ha de construir una estructura de LTD similar als llibres impresos, sinó mòduls o objectes d'aprenentatge que puguin ser utilitzats de manera independent, que permetin la flexibilitat d'adaptar-los, i que facilitin la possibilitat de personalitzar els LTD. Adell (2010). en la "Carta a los editores de libros de texto", ja fa referència al poc futur dels LTD i a la seva incompatibilitat amb les possibilitats que ofereix Internet. Entre d'altres, considera que els LTD creats no comporten novetats, tret de la digitalització dels llibres de text físics, i en critica especialment la poca flexibilitat i la rigidesa ja que empresonen l'usuari en un format pobre, repetitiu i sense possibilitats de millora i d'aprofitament del potencial de la xarxa.

Cal ser conscients de la magnitud i de les complicacions del projecte, així com de les necessitats de crear productes estàndards i adaptables als diferents entorns virtuals d'ensenyament-aprenentatge (EVEA), tenint en compte el temps del qual es va disposar per tirar endavant el projecte, a més de les necessitats, en l'àmbit comercial, d'entrar i no perdre el mercat de LTD, que han pogut afectar-lo directament quant a qualitat. Però aquests motius en cap cas no són una justificació suficient que pugui explicar la poca adequació competencial de les activitats dels LTD. De manera reiterada, i en molts dels LTD analitzats, una gran quantitat d'activitats es presenten seguint un estil que podem denominar "tipus test de resposta tancada", sense la possibilitat d'oferir cap tipus d'alternativa a l'adequació i modificació; són activitats massa pautades, rígides i poc flexibles. Es trenca, així, la part que realment requereixen les activitats competencials, com és la posada en joc per part dels alumnes dels coneixements, se'n facilita l'adequació als seus interessos, al seu ritme d'aprenentatge, a la personalització d'aquest ritme, amb una presa de consciència de la seva autonomia. En aquest sentit, l'ús dels *personal learning environment* (PLE) pot significar una millora en la personalització del procés d'ensenyança-aprenentatge, ja que s'integra

plenament el rol de l'alumne en les diferents etapes educatives, així com el dels docents, institucions i sistema educatiu (Adell i Castañeda, 2013).

Aquest sembla que és l'objectiu que pretén el Departament d'Ensenyament quan, en els documents de *Competències bàsiques en l'àmbit digital* (2013a i 2013b) tant d'EP com d'ESO, especifica, en la competència 6, dins de la "Dimensió tractament de la informació i organització dels entorns de treball i d'aprenentatge", l'ús dels entorns personals digitals de treball i aprenentatge, tenint en compte els diferents matisos de cada etapa.

5.2. Resultats referents al grau d'ús dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats d'ESO i d'EP

Els resultats de l'ús dels recursos multimèdia tant en l'anàlisi de continguts com en el d'activitats, es presenten seguint la mateixa estructura de nivells que en el primer àmbit.

- Primer nivell: es donen a conèixer simultàniament els resultats generals obtinguts en l'anàlisi de continguts i d'activitats, tant per als estudis d'ESO com per als d'EP. Finalment es realitza una comparació conjunta dels resultats obtinguts per als continguts i activitats en les dues etapes educatives.
- Segon nivell: es mostren els resultats obtinguts per a cadascun dels nivells educatius de les dues etapes, tant pel que fa a l'anàlisi dels continguts com de les activitats. Primer es presenten els dels quatre nivells d'ESO (1r, 2n, 3r i 4t), amb una comparació final i separant els resultats dels continguts dels de les activitats. Després es realitza el mateix procés per als dos nivells d'EP (5è i 6è).
- Tercer nivell: es presenten els gràfics corresponents a les diferents matèries d'ESO i àrees d'EP, diferenciant-ne els resultats dels continguts i de les activitats.

A diferència del gràfic radial utilitzat per mostrar els resultats competencials, en aquest segon eix s'utilitza el gràfic de barres o columnes, a la fi de facilitar en la mateixa representació, una visió ràpida dels resultats de continguts i d'activitats d'un dels mòduls de cada LTD analitzat.

Recuperant la informació de l'apartat 4.4.2.2. (capítol 4), referent als criteris d'aplicació de l'instrument multimèdia, detallem els intervals referents a les mitjanes per a cada nivell:

- El nivell d'ús multimèdia **inexistent** es relaciona amb el valor 0.
- El nivell d'ús multimèdia **baix**, per a mitjanes d'entre 0,01 i 1.
- El nivell competencial **mitjà**, per a mitjanes d'entre 1,01 i 2.
- El nivell competencial **alt**, per a mitjanes d'entre 2,01 i 3.

Abans de presentar els resultats obtinguts, cal destacar la inexistència de resultats referents als elements *codi QR*, *realitat virtual*, *realitat augmentada* i *3D*. Per aquest motiu, no es tindran en compte en cap dels gràfics.

5.2.1. Primer nivell: resultats generals de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats dels estudis d'ESO i d'EP

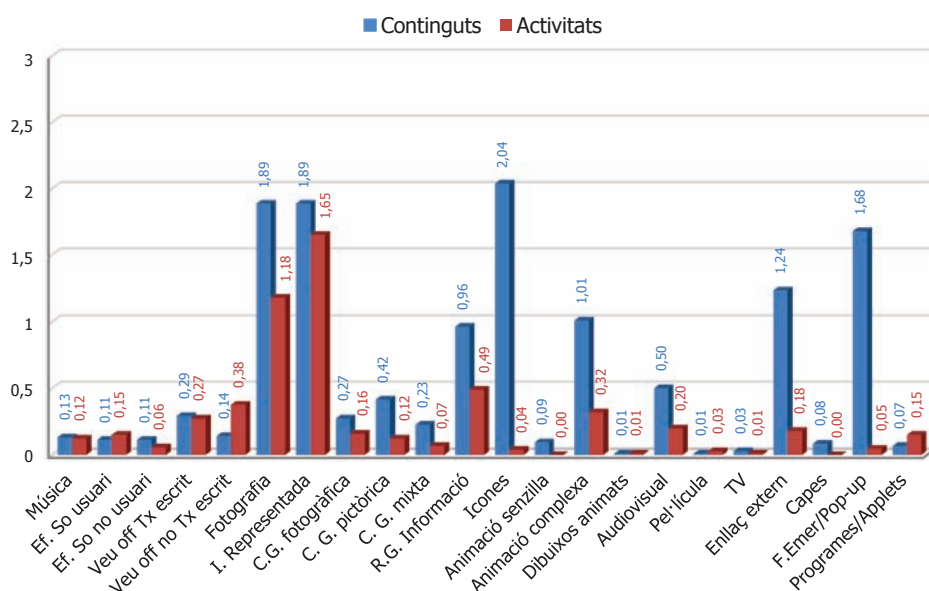
5.2.1.1. Resultats d'ESO

Es recullen les dades obtingudes en els quatre cursos d'ESO, amb un còmput de 106 llibres de text digitals (LTD), de 16 matèries i corresponents a 18 editorials.

En el gràfic (5.33) s'observa un major ús dels recursos multimèdia en els continguts que no pas en les activitats, i pel que fa a categories, la tendència d'ús correspon a recursos d'"imatge fixa". En els continguts destaquem l'ús de les *icones* com el valor més elevat, seguit de les *fotos* i de la *imatge representada*. Per sota hi trobem l'ús de les *finestres emergents* i dels *enllaços externs*. Per acabar, i en menor ús, cal mencionar les *animacions complexes* i les *representacions gràfiques d'informació*.

Pel que fa a les activitats, se segueix una línia d'ús molt diferent de l'anterior. La *imatge representada* és la que obté major puntuació, seguida de les *fotos*. La resta de resultats queden en un pla molt més baix o inexistent.

En termes generals, ens estranya el poc ús del so, de les animacions i dels audiovisuals, ja que són elements amb una elevada potencialitat didàctica i de fàcil incorporació a les produccions digitals, tinguin o no una finalitat educativa.



Gràfic 5.33. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de l'ESO.

5.2.1.2. Resultats d'EP

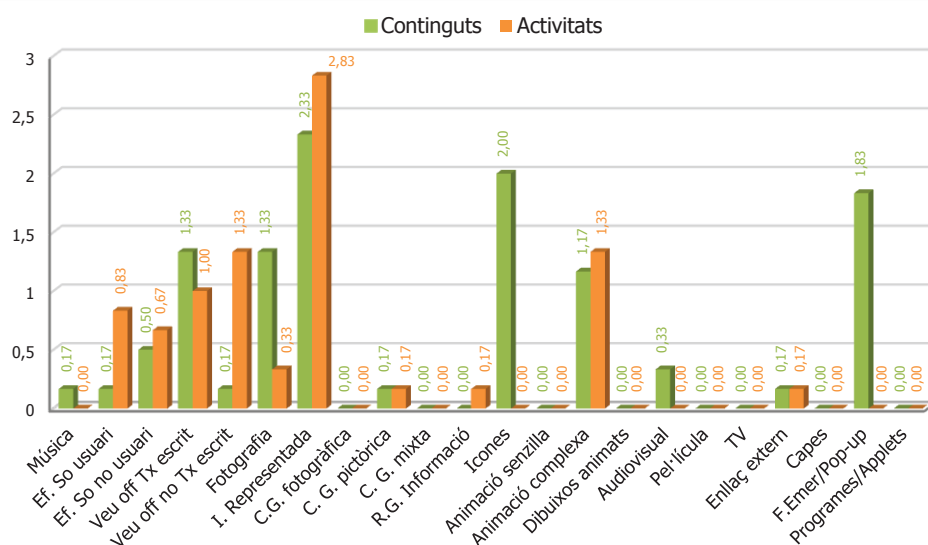
Es recullen les dades obtingudes en els dos cursos d'EP, amb un còmput de 6 LTD, de 5 matèries i de 3 editorials.

Els resultats dels estudis d'EP presenten, en el gràfic (5.34), diferents variacions respecte als d'ESO. No s'observa el mateix desnivell quant a l'ús dels recursos multimèdia i, en alguns, les mitjanes obtingudes en les activitats superen clarament les dels continguts.

Pel que fa als continguts, les *icones* segueixen mantenint-se com un dels elements més utilitzats; però, en aquest cas, la mitjana més elevada és la de la *imatge representada*. La resta de recursos, com les *finestres emergents*, la *veu en off de text escrit*, les *fotos* i les *animacions complexes*, queden en un segon pla.

En les activitats, hi trobem la mitjana més elevada dels dos cursos d'EP, que correspon a la *imatge representada*, amb uns valors molt superiors als obtinguts en les activitats d'ESO. També destaquem, amb una menor presència, l'ús de les *animacions complexes* i de la *veu en off de text no escrit*, seguides de la *veu en off del text escrit* i dels *efectes de so provocats per l'usuari*.

De manera general, sí que s'observa un menor ús dels recursos multimèdia en comparació amb els estudis d'ESO, però en l'EP s'utilitzen més recursos de la categoria d'Àudio”.



Gràfic 5.34. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de l'EP.

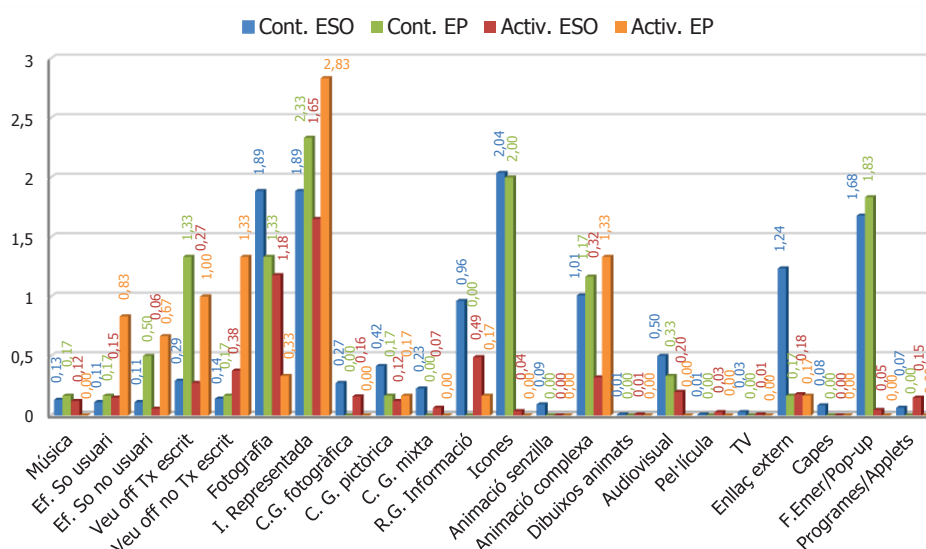
5.2.1.3. Comparació entre els resultats de les etapes educatives d'ESO i d'EP

En el següent gràfic (5.35) es presenten els resultats de l'anàlisi multimèdia dels continguts i de les activitats de l'ESO i de l'EP.

En les dues etapes, els recursos més utilitzats són les *fotos* i les *imatges representades*, sobretot en les activitats d'EP. Aquest fet no ens sorprèn, ja que es tracta de recursos tradicionals dins del món educatiu, però sí que podem interpretar, a causa de la mitjana tan elevada i pròxima al valor 3, que les activitats de primària es basen en un major ús de les *imatges representades* que no pas les activitats d'ESO.

Seguidament veiem un ús considerable de les *animacions complexes* en les dues etapes; però, en canvi, en les *icones* i les *finestres emergents*, s'observa la diferència entre el seu ús en els continguts i la quasi inexistència en les activitats.

Altres recursos a considerar són els *efectes de so provocats per l'usuari*, en les activitats d'EP, i la *veu en off de text escrit*, tant en els continguts com en les activitats d'aquesta mateixa etapa. En canvi, l'ús de les *representacions gràfiques d'informació* el trobem en els estudis d'ESO i, pel que fa als *enllaços externs*, només en els continguts d'aquesta etapa. Finalment s'aprecia un ús quasi inexistent dels recursos *d'animació senzilla*, *dibuixos animats*, *cine*, *TV*, *capes* i *altres programes*.



Gràfic 5.35. Comparació dels resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia, dels continguts i de les activitats de l'ESO i de l'EP.

5.2.2. Segon nivell: resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats, per als diferents nivells educatius d'ESO i d'EP

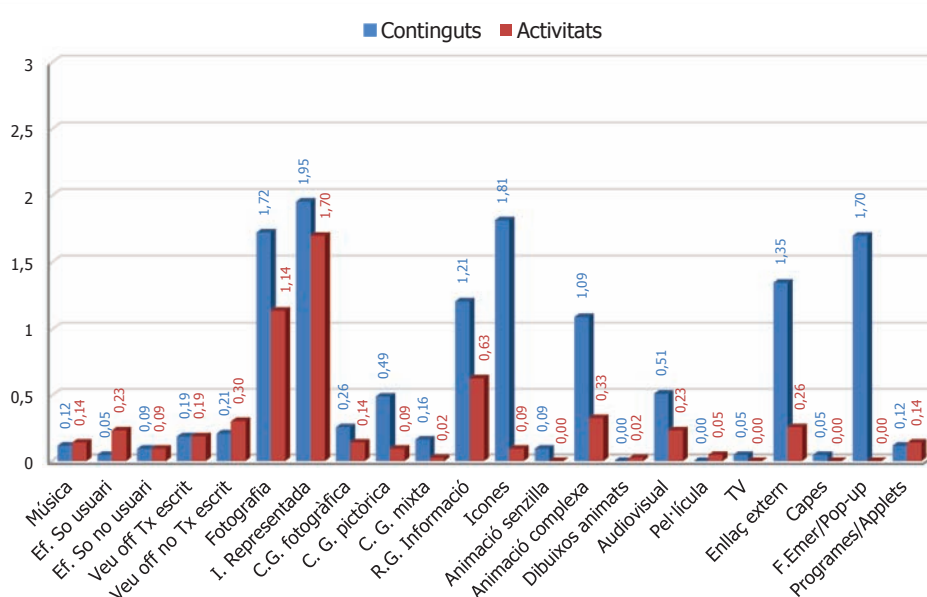
5.2.2.1. Resultats del 1r nivell d'ESO

En el gràfic (5.36) presentem les dades de l'anàlisi de 43 LTD, de 13 matèries i 16 editorials.

Els recursos multimèdia més utilitzats conjuntament, entre els continguts i les activitats, són les *fotos*, les *imatges representades* i, en menor proporció, les *representacions gràfiques d'informació*.

La resta de recursos (*icones*, *finestres emergents*, *enllaços externs* i *animacions complexes*), destaquen bàsicament per l'ús que se'n fa en els continguts. En el cas de les activitats, els recursos que s'utilitzen més són els *efectes de so provocats per l'usuari* i la *veu en off de text no escrit*, encara que la seva presència sigui molt pobre.

I de manera quasi inexistent o nul·la destaquem els *dibuixos animats*, el *cine*, la TV i les *capes*.



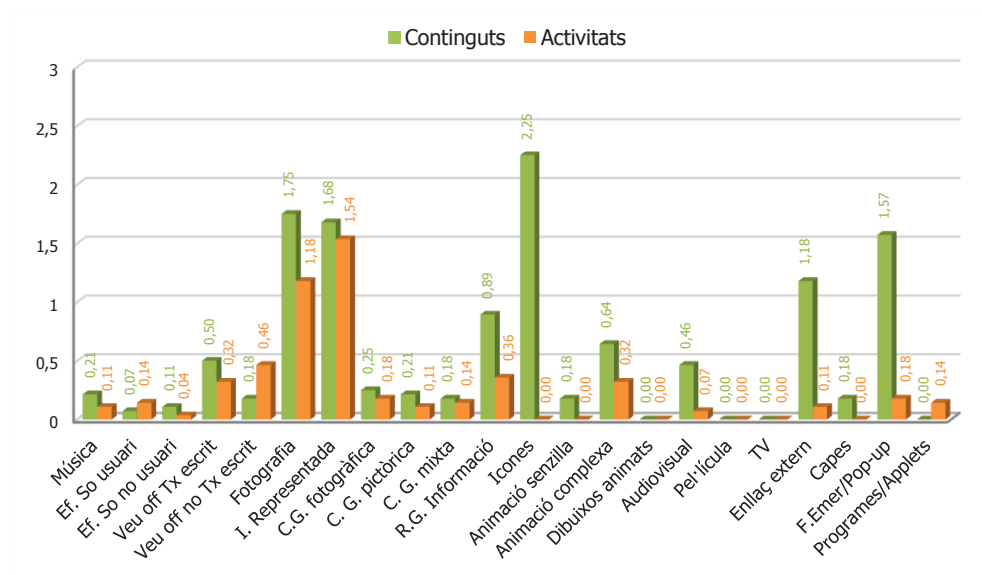
Gràfic 5.36. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats del 1r nivell d'ESO.

5.2.2.2. Resultats del 2n nivell d'ESO

Aquests resultats estan extrets de l'anàlisi de 28 LTD, d'11 matèries i editats per 12 editorials. En el gràfic (5.37) s'observa un patró similar a l'anterior. Les *fotos* i les *imatges representades*, són les dues categories amb més presència, tant en els continguts com en les activitats. En els continguts tenen una major presència la *representació gràfica d'informació*, les *animacions complexes* i la *veu en off de text escrit*. En canvi, la *veu en off de text no escrit* i, en menor grau, els *efectes de so provocats per l'usuari* s'utilitzen més en les activitats.

Les *icones*, les *finestres emergents*, els *enllaços* i els *vídeos* destaquen només en els continguts, ja que la seva presència en les activitats és molt baixa o nul·la.

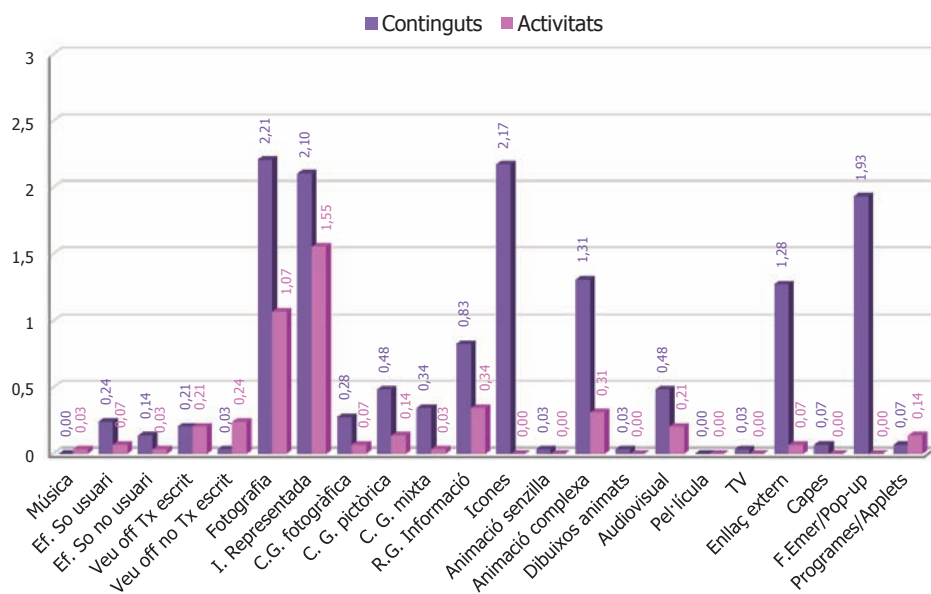
Els *dibuixos animats*, el *cine* i la *TV* no són recursos presents ni en les activitats ni en els continguts.



Gràfic 5.37. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats del 2n nivell d'ESO.

5.2.2.3. Resultats del 3r nivell d'ESO

En el gràfic (5.38) presentem les dades del còmput de 29 LTD, de 13 matèries i corresponents a 11 editorials.



Gràfic 5.38. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats del 3r nivell d'ESO.

Les *fotos* i les *imatges representades* segueixen sent les més utilitzades, tant en els continguts com en les activitats. En un nivell més baix, i pel que fa a l'ús en els continguts, hi trobem les *representacions gràfiques d'informació*, el *vídeo* i en especial l'ús de les *animacions complexes*. Les *icones*, les *finestres emergents* i els *enllaços*, segueixen destacant exclusivament en els continguts, i la *veu en off de text no escrit*, en les activitats.

I sense presència, o amb molt poca, ni en els continguts ni en les activitats, hi ha els *dibuixos animats*, el *cine*, la *TV*, les *animacions senzilles* i la *música*.

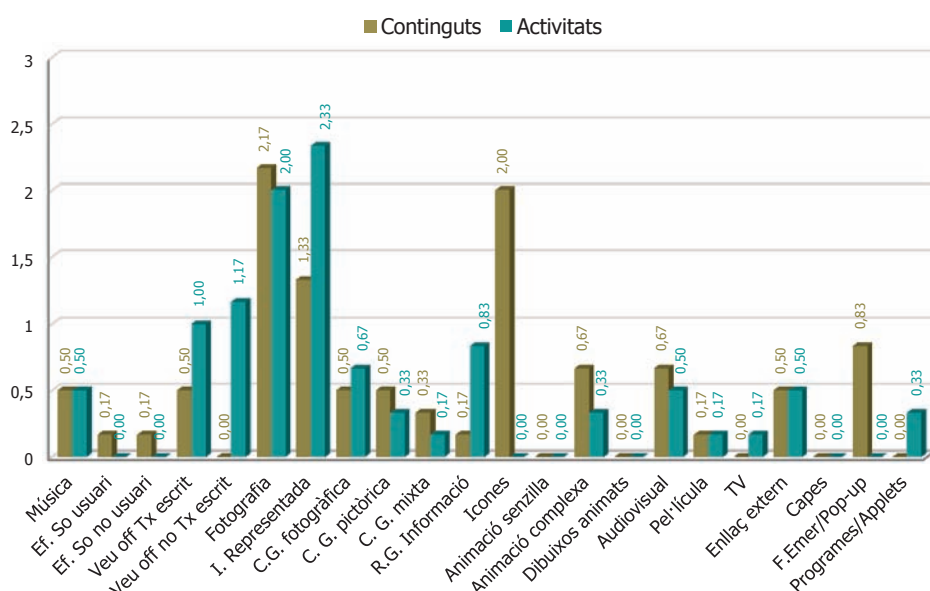
5.2.2.4. Resultats del 4t nivell d'ESO

Es mostren les dades de l'anàlisi de 6 LTD, de 5 matèries i 4 editorials.

S'observa, en el gràfic (5.39), una tendència similar a les anteriors. Les *fotos* i les *imatges representades* repeteixen protagonisme i, en el cas d'aquestes últimes, destaquem que per primer cop s'utilitzen més en les activitats que en els continguts.

Malgrat que les *icones* i les *finestres emergents* segueixin utilitzant-se exclusivament en els continguts, en aquest nivell trobem un major ús dels diferents recursos multimèdia en les activitats, com passa amb la *veu en off del text escrit*, la *composició gràfica fotogràfica*, la *representació gràfica d'informació* i també, de manera exclusiva, amb la *veu en off de text no escrit* i en *altres programes*.

En aquest nivell també podem destacar que, a diferència dels resultats anteriors, la *música* i els *enllaços externs* obtenen les mateixes puntuacions, tant en els continguts com en les activitats.



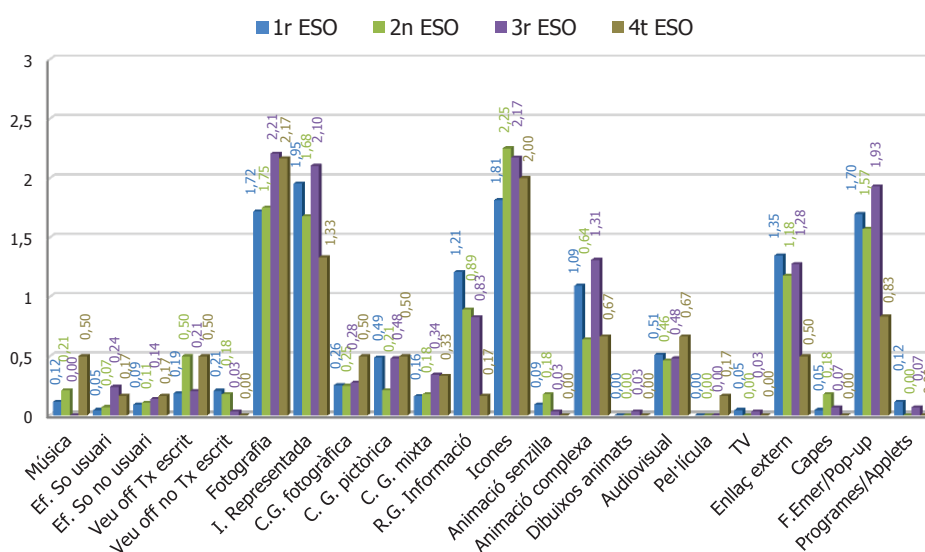
Gràfic 5.39. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats del 4t nivell d'ESO.

5.2.2.5. Comparació entre els resultats dels quatre nivells d'ESO

Continguts

En el gràfic (5.40) es presenten els resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia pel que fa als continguts en els quatre nivells educatius d'ESO.

En aquesta comparació veiem que a l'hora de crear els continguts per als LTD, els recursos multimèdia més utilitzats són les *fotos*, les *imatges representades*, les *icones* i les *finestres emergents*. Amb valors més baixos hi trobem els *enllaços*, les *animacions complexes* i la *representació gràfica d'informació*. I amb molt poca representació, o de manera inexistent, hi trobem els *dibuixos animats* i la *TV*.



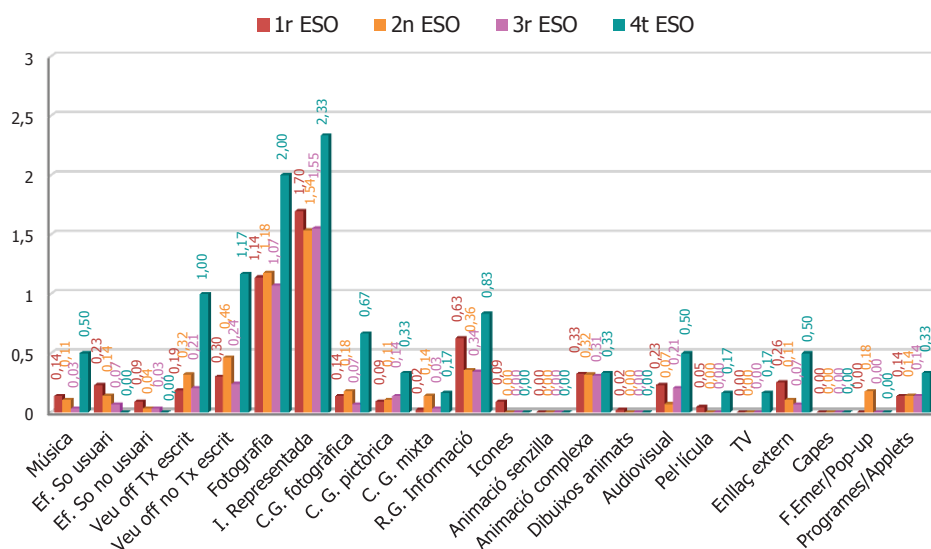
Gràfic 5.40. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts dels quatre nivells d'ESO.

Activitats

En el gràfic (5.41) es presenten els resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia pel que fa a les activitats en els quatre nivells educatius d'ESO.

Clarament s'hi observa un ús majoritari de les *fotos* i de les *imatges representades*. Els resultats del 4t nivell d'ESO destaquen per damunt dels obtinguts en els altres nivells.

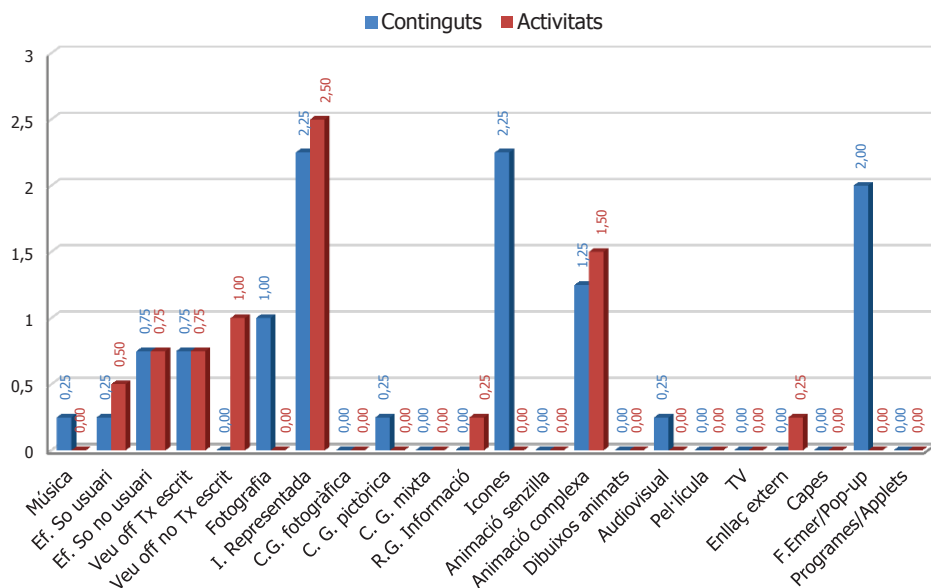
Sense representació, o molt baixa, en els quatre nivells trobem els *efectes de so no provocats per l'usuari*, les *icones*, les *animacions senzilles*, els *dibuixos animats* i les *capes*.



Gràfic 5.41. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en les activitats dels quatre nivells d'ESO.

5.2.2.6. Resultats del 5è nivell d'EP

Aquestes dades corresponen a la mostra de 4 LTD, de 4 matèries i editats per 3 editorials.



Gràfic 5.42. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats del 5è nivell d'EP.

En el gràfic (5.42) s'observa que la *imatge representada* és la que més s'utilitza, i que té més presència en les activitats que en els continguts. En menor mesura, aquest fet també succeeix

en les *animacions complexes*, i amb mitjanes idèntiques en els *efectes sonors no provocats per l'usuari* i la *veu en off de text escrit*.

Les *icones* i les *finestres emergents*, seguides de les *fotos*, només s'utilitzen en els continguts; per contra, la *veu en off de text no escrit* només té presència en les activitats.

En aquest 5è nivell apreciem una sèrie de recursos, com la *composició gràfica fotogràfica*, la *composició gràfica mixta*, les *animacions senzilles*, els *dibuixos animats*, el *cine*, la *TV*, les *capes* i *altres programes*, que no tenen cap presència ni en els continguts ni en les activitats.

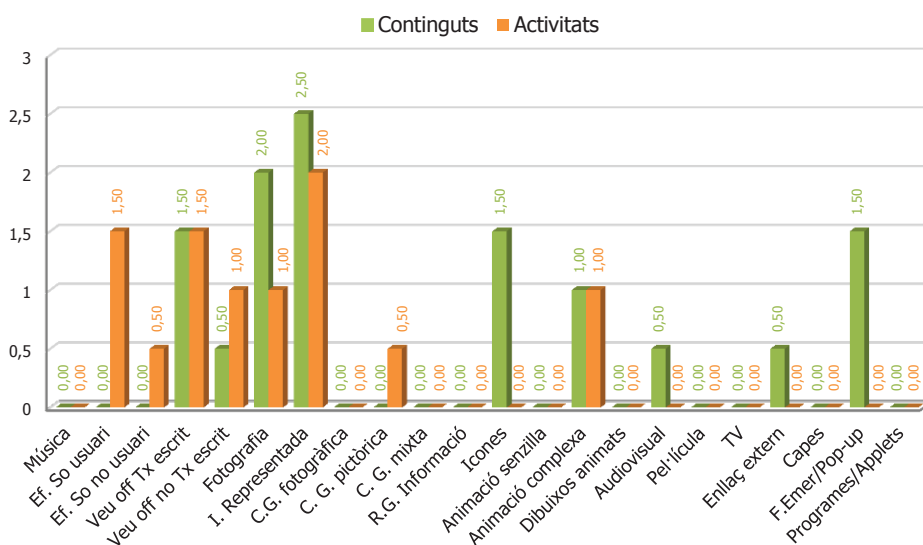
5.2.2.7. Resultats del 6è nivell d'EP

En el gràfic (5.43), s'hi mostren les dades de 2 LTD, de 2 matèries i corresponents a 2 editorials.

La *imatge representada* és el recurs més utilitzat, tant en els continguts com en les activitats. També en destaquem l'ús de les *fotos* i de la *veu en off de text escrit*.

Les *icones* i les *finestres emergents* només tenen presència en els continguts, i els *efectes sonors provocats per l'usuari*, només en les activitats.

En canvi, recursos com la *música*, la *composició gràfica fotogràfica*, la *composició gràfica mixta*, les *representacions gràfiques d'informació*, les *animacions senzilles*, els *dibuixos animats*, el *cine*, la *TV*, les *capes* i *altres programes* no s'utilitzen en cap dels LTD analitzats.



Gràfic 5.43. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats del 6è nivell d'EP.

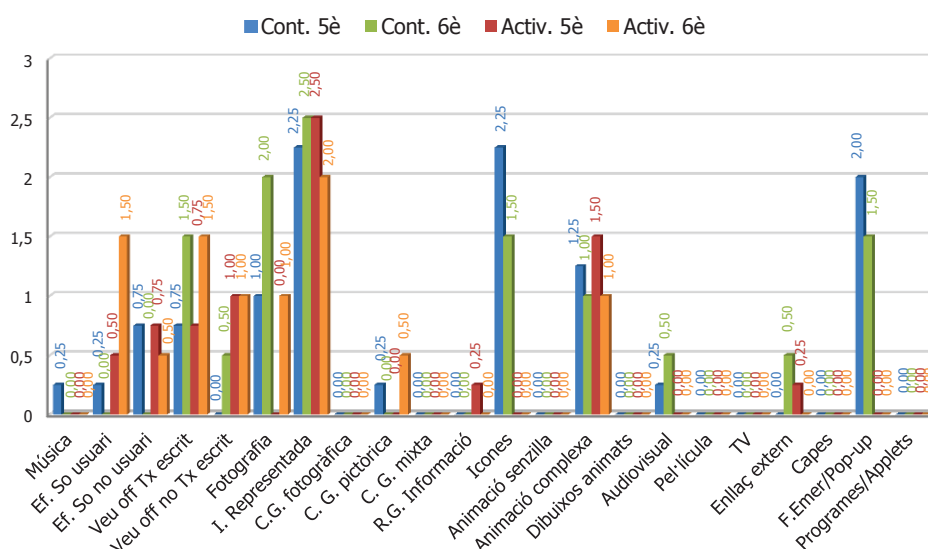
5.2.2.8. Comparació entre els resultats dels dos nivells d'EP

En el gràfic (5.44) es presenten els resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia, tant dels continguts com de les activitats, per als dos nivells educatius d'EP.

Tal com s'observa, la *imatge representada* és el recurs més utilitzat, seguit de les *animacions complexes*, la *veu en off de text escrit* i les *fotos*, encara que aquestes no tinguin presència en les activitats del 5è nivell.

Pel que fa als continguts, destaquem l'ús exclusiu de les *icones*, les *finestres emergents* i el *vídeo*. I, en el cas de les activitats, fem referència als *efectes de so provocats per l'usuari* i a la *veu en off de text no escrit*.

De manera molt diferent, no trobem cap tipus de presència ni en els continguts ni en les activitats dels dos nivells d'EP pel que fa als recursos de la *composició gràfica fotogràfica*, la *composició gràfica mixta*, les *animacions senzilles*, els *dibuixos animats*, el *cine*, la *TV*, les *capes* i *altres programes*, no tenen cap tipus de presència ni en els continguts ni en les activitats dels dos nivells d'EP.



Gràfic 5.44. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats dels dos nivells d'EP.

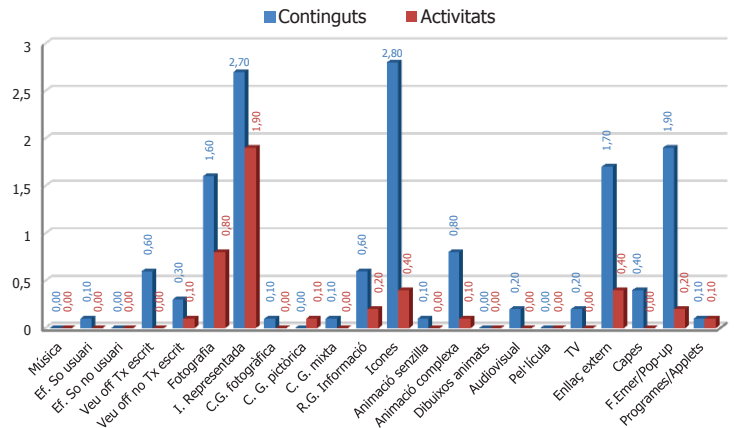
5.2.3. Tercer nivell: resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de cada matèria d'ESO i de cada àrea d'EP

5.2.3.1. Resultats de les matèries d'ESO

Partint del primer nivell d'anàlisi, pel que fa als estudis d'ESO, extraiem les dades en relació amb els continguts i activitats de les 16 matèries analitzades, pertanyents a 106 LTD i 18 editorials.

Llengua Catalana i Literat.

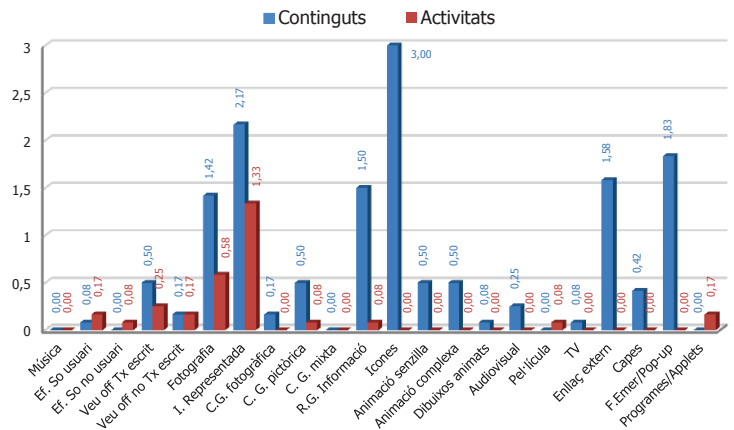
En aquesta matèria s'han analitzat 10 LTD corresponents a 7 editorials. En el gràfic (5.45), hi veiem que la *imatge representada* i la *fotografia* tenen presència en les activitats i en major quantitat en els continguts. En aquests darrers també destaquem les *icones*, les *finestres emergents* i els *enllaços externs* com a altres recursos molt utilitzats. Veiem que les activitats, tret dels dues principals, no destaquen per utilitzar cap altre recurs.



Gràfic 5.45. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Catalana i Literatura de l'ESO.

Llengua Castellana i Literat.

En el gràfic (5.46) es preveuen 12 LTD —la segona mostra més elevada—, pertanyents a 10 editorials. S'hi observa un ús molt més diversificat dels recursos multimèdia en els continguts que no pas en les activitats. D'aquestes últimes només en destaquem l'ús de les *imatges representades*. En els continguts, el màxim valor és el de les *icones*, seguit de les *finestres emergents*, els *enllaços* i les *representacions gràfiques d'informació*.



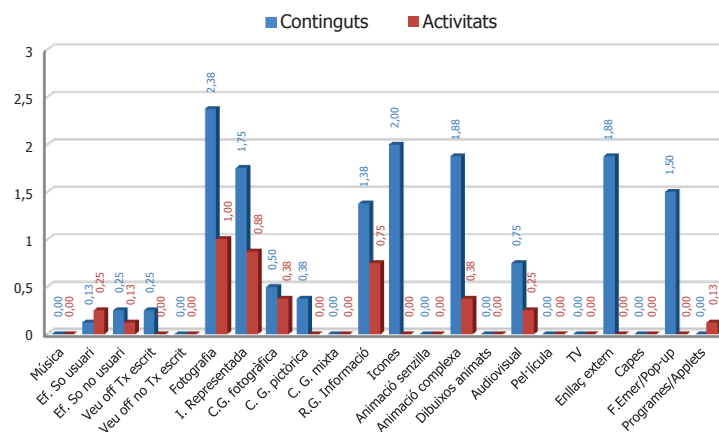
Gràfic 5.46. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Castellana i Literatura de l'ESO.

Ciències de la Naturalesa

En aquesta matèria s'han analitzat 8 LTD de 7 editorials. En el gràfic (5.47) se segueix amb la tendència d'un ús més alt dels recursos multimèdia en els continguts que en les activitats.

En els continguts s'imposen les *fotografies*, per sobre de les *imatges representades*. I, a més dels elements vistos en les matèries anteriors, destaquem l'ús de les *animacions complexes*.

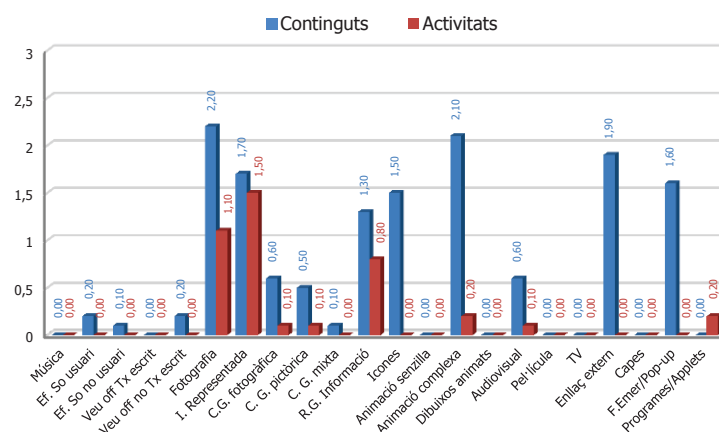
Podem considerar que l'augment de l'ús de les *fotos* i de les *animacions complexes* podria donar resposta a la necessitat de la matèria per mostrar exemples i processos.



Gràfic 5.47. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Ciències de la Naturalesa de l'ESO.

Ciències Socials, Geografia i Història

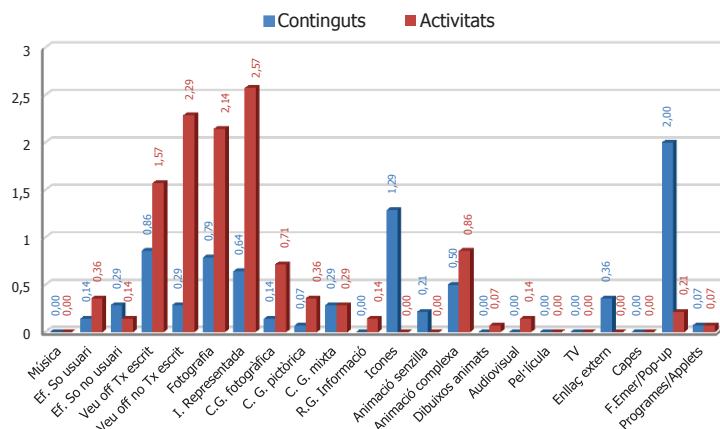
Són dades referents a l'anàlisi de 10 LTD, editats per 9 editorials. Igual que en la matèria anterior, i considerar-ne les peculiaritats pròpies, el gràfic (5.48) mostra un major ús de les *fotografies* i de les *animacions complexes*. En el cas de les activitats, a més dels recursos anteriors, s'observa un lleuger increment en les *representacions gràfiques d'informació*.



Gràfic 5.48. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Ciències Socials, Geografia i Història de l'ESO.

Llengua Estrangera Anglès

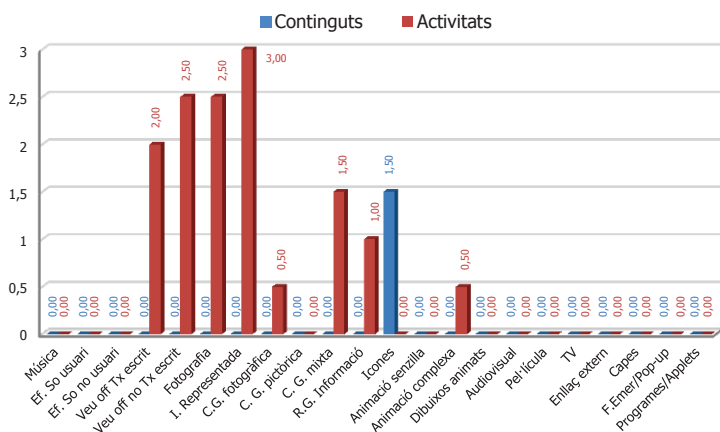
En el gràfic (5.49) es presenten els resultats dels 14 LTD analitzats, una de les mostres més grans, juntament amb la matèria de Matemàtiques, que corresponen a 7 editorials. S'observa per primer cop com l'ús dels recursos multimèdia en les activitats supera el dels continguts. En destaquen les *imatges representades*, la *veu en off de text no escrit*, les *fotos*, la *veu en off de text escrit* i les *animacions complexes*. Pel que fa als continguts, només destaca l'ús de les *icones* i de les *finestres emergents*.



Gràfic 5.49. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Estrangera Anglès de l'ESO.

Llengua Estrangera Francès

S'analitzen 2 LTD de 2 editorials. Es tracta d'una de les mostres més baixes. En el gràfic (5.50) l'ús dels recursos multimèdia només s'observa en les activitats, amb valors molt alts en les *imatges representades*, les *fotos*, la *veu en off de text no escrit* i la *veu en off de text escrit*, seguides, en menys quantitat, per la *composició gràfica mixta* i la *representació gràfica d'informació*. En canvi, en els continguts només hi ha presència de l'ús de les icones.

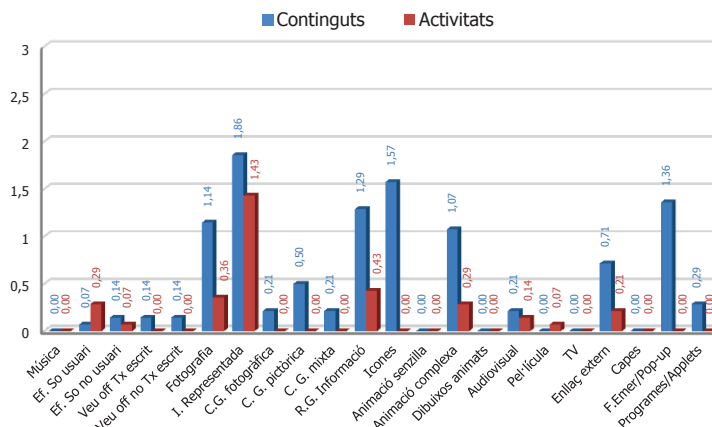


Gràfic 5.50. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Estrangera Francès de l'ESO.

En aquest gràfic queda palès amb claredat el poc ús de la resta de recursos multimèdia, malgrat que cal tenir present que la mostra analitzada només correspon a 2 LTD.

Matemàtiques

Juntament amb Anglès, és la mostra més gran analitzada, amb un còmput de 14 LTD, corresponents a 12 editorials. En el gràfic (5.51) es presenta una freqüència similar a les vistes inicialment. L'ús dels recursos multimèdia és més elevat en els continguts que no pas en les activitats en les quals només destaquem l'ús de la *imatge*

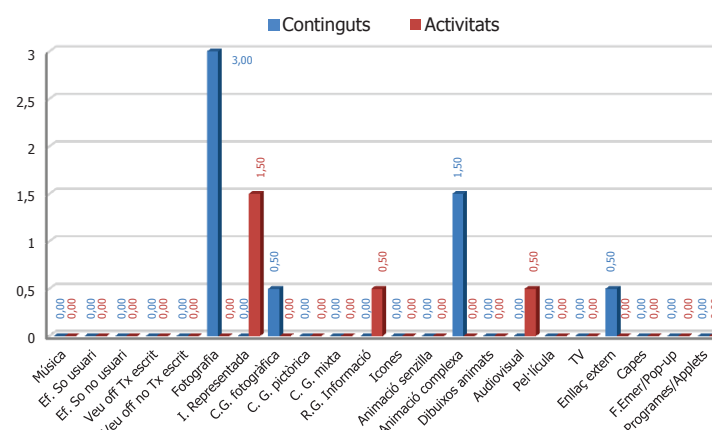


Gràfic 5.51. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Matemàtiques de l'ESO.

representada. En els continguts, la *imatge representada* també n'és protagonista, amb la puntuació més alta, seguida de les *icones*, les representacions gràfiques d'informació, les *finestres emergents*, les *fotografies* i les *animacions complexes*.

Educació Física

Aquesta matèria sols té una mostra de només 2 LTD d'una mateixa editorial. El gràfic (5.52) presenta, de manera general, un baix ús dels recursos multimèdia. En especial la *fotografia* però també les *animacions complexes* destaquen en els continguts, ja que són elements bàsics per mostrar, per exemple, moviments dels exercicis físics. En canvi, en les activitats, el valor més alt el trobem en les *imatges representades*. Malgrat partir d'una mostra baixa, creiem que una de les causes de l'obtenció d'aquests resultats és el fet de ser una matèria que no s'ha basat directament en els llibres de text per poder ser desenvolupada.

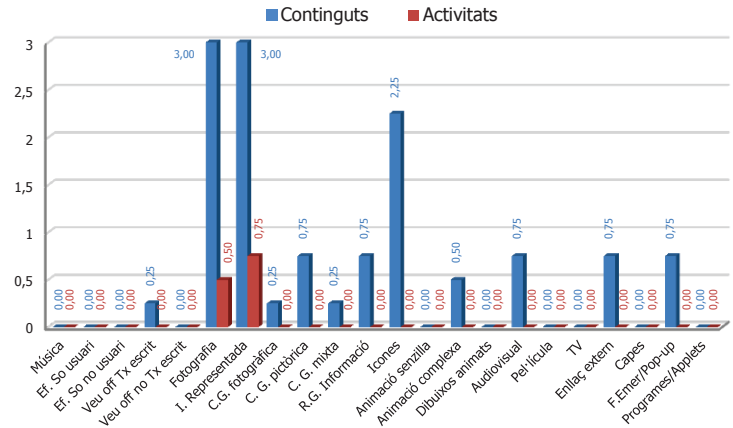


Gràfic 5.52. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats d'Educació Física de l'ESO.

Educació Visual i Plàstica

En el gràfic (5.53), s’hi mostren els resultats de l’anàlisi de 4 LTD de 3 editorials.

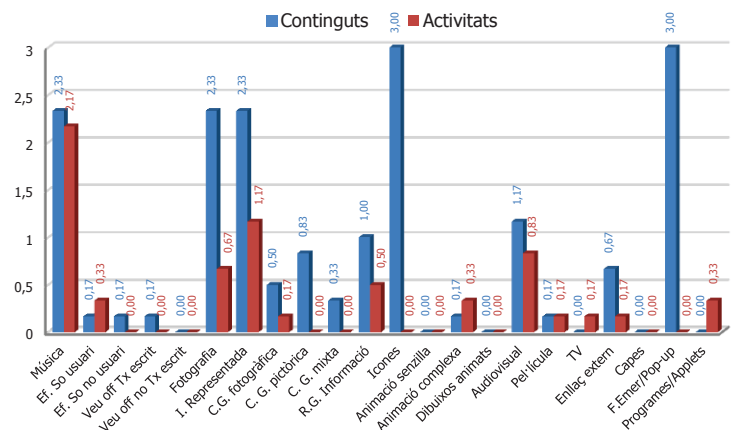
L’ús dels recursos en les activitats és quasi inexistent; en canvi, en els continguts, i a causa del tipus de matèria, s’obtenen registres molt elevats en les *fotos* i en les *imatges representades*. Un altre valor alt és el de les *icones*, i en un nivell més baix, la *composició gràfica pictòrica*, la *representació gràfica d’informació*, el *vídeo*, els *enllaços* i les *finestres emergents*.



Gràfic 5.53. Resultats de l’anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats d’Educació Visual i Plàstica de l’ESO.

Música

Aquesta matèria té 6 LTD de 6 editorials. En el gràfic (5.54) s’observa, per primer cop, tant en els continguts com en les activitats, uns valors bastant elevats de l’ús de la *música*, fet que concorda plenament amb la matèria analitzada. Les *icones* i les *finestres emergents* obtenen els valors superiors, seguides de les *fotos* i les *imatges representades*.



Gràfic 5.54. Resultats de l’anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Música de l’ESO.

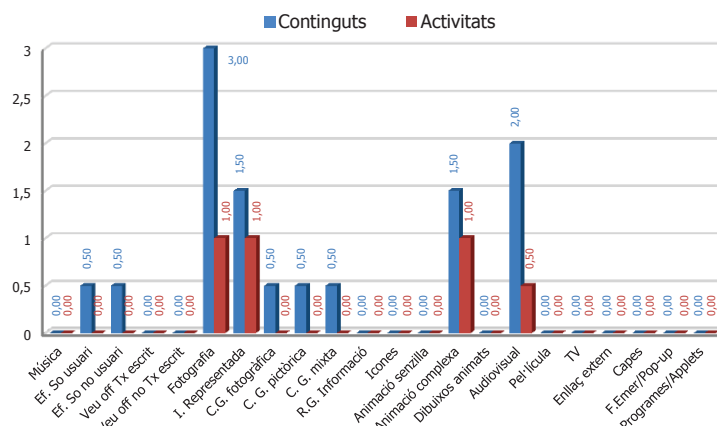
Educació per a la Ciutadania

Partim de l'anàlisi d'una mostra baixa, amb només 2 LTD de 2 editorials.

En el gràfic (5.55), s'hi observa un ús més aviat baix dels recursos multimèdia.

Els continguts destaquen en l'ús de les *fotografies*. I, per primer cop, l'ús dels *audiovisuals* obté un resultat elevat. En un terme mitjà, cal tenir en compte les *animacions complexes* i les *imatges representades*.

Pel que fa a les activitats, les *animacions complexes* tenen el valor més elevat d'entre totes les matèries d'ESO.



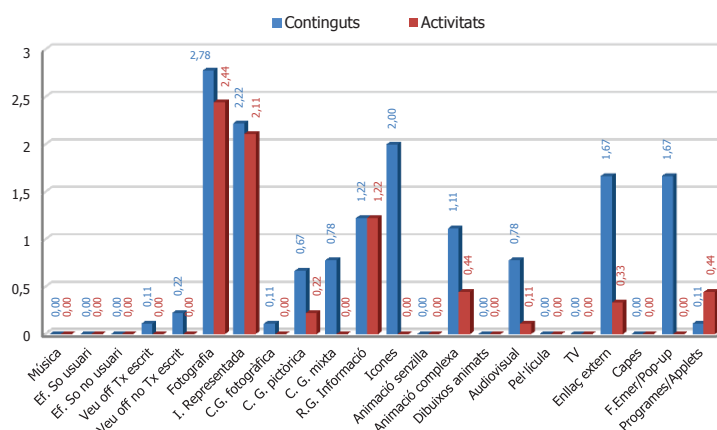
Gràfic 5.55. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats d'Educació per a la Ciutadania i els Drets Humans de l'ESO.

Tecnologia

Aquesta matèria presenta una mostra més elevada que l'anterior, amb 9 LTD de 7 editorials.

En el gràfic (5.56), les *fotos* i les *imatges representades* obtenen les puntuacions més elevades tant en els continguts com en les activitats, seguides de les *representacions gràfiques d'informació*.

Els continguts segueixen tenint molta presència en l'ús de les *icones*, els *enllaços* i les *finestres emergents*.



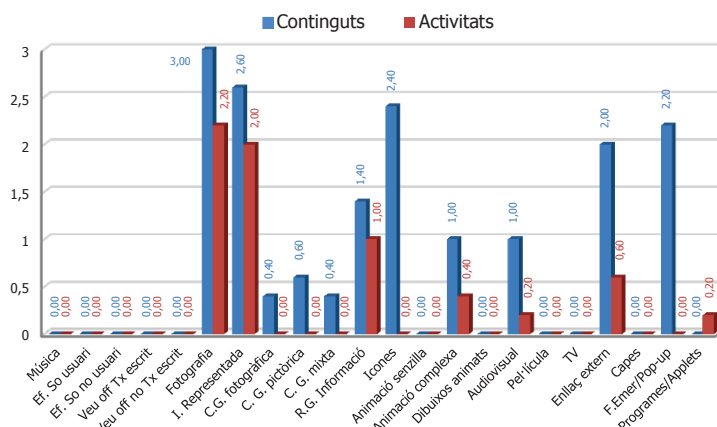
Gràfic 5.56. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Tecnologia de l'ESO.

Biologia i Geologia

Les dades s'han extret de l'anàlisi de 5 LTD, corresponents a 5 editorials.

En el gràfic (5.57), les *fotos* i les *imatges representades* són les més utilitzades, tant en els continguts com en les activitats, i, en una freqüència més baixa, els *enllaços*, les *representacions gràfiques d'informació*, els *vídeos* i les *representacions gràfiques pictòriques*.

En els continguts també destaquem l'ús de les *icones*, amb el valor màxim, seguit de l'ús de les *finestres emergents* i de les *animacions complexes*.



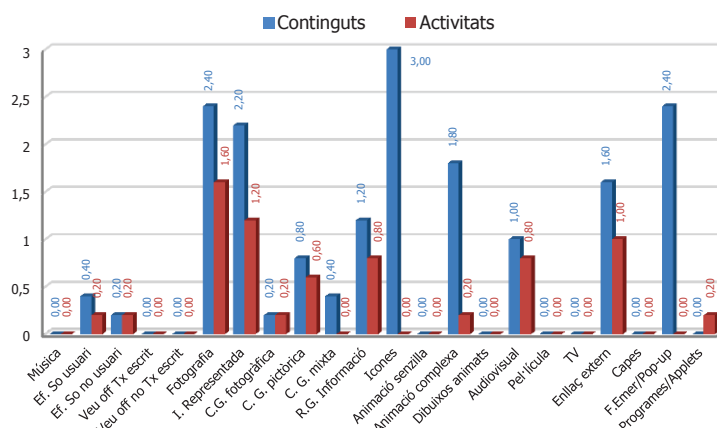
Gràfic 5.57. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Biologia i Geologia de l'ESO.

Física i Química

Igual que en l'anterior, s'han analitzat 5 LTD de 5 editorials diferents.

Les *fotos* i les *imatges representades* assoleixen, en el gràfic (5.58), les puntuacions més altes, tant en els continguts com en les activitats.

Com s'observa, l'ús dels recursos multimèdia, de manera general, és més elevat en els continguts que no pas en les activitats. En els continguts, les *icones* obtenen el valor més elevat, seguides de les *finestres emergents* i els *enllaços*.



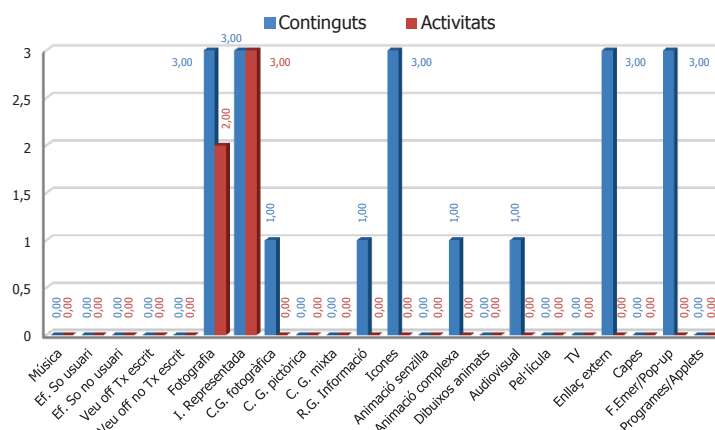
Gràfic 5.58. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Física i Química de l'ESO.

Cultura Clàssica

Aquesta matèria té la mostra més baixa amb 1 LTD d'1 editorial.

En el gràfic (5.59) s'observa la poca presència que tenen els recursos multimèdia en les activitats, en què només s'utilitzen les *fotos* i les *imatges representades*, malgrat que aquestes últimes assoleixin el valor més elevat.

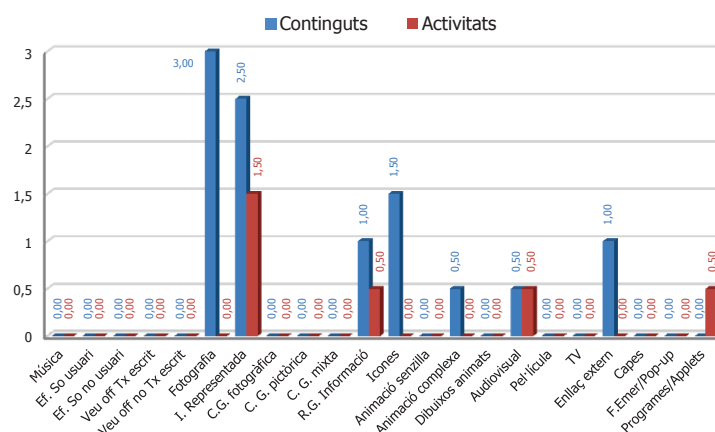
En els continguts, tant les *fotos*, com les *imatges representades*, juntament amb les *icones*, els *enllaços* i les *finestres emergents*, obtenen els valors més elevats. Per darrere seu se situen la *composició gràfica fotogràfica*, la *representació gràfica d'informació*, les *animacions complexes* i el *vídeo*.



Gràfic 5.59. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Cultura Clàssica de l'ESO.

Religió

S'analitzen les dades de 2 LTD, corresponents a 2 editorials. En el gràfic (5.60) els recursos multimèdia no hi tenen gaire presència. En el cas de les activitats, només destaquem l'ús de les *imatges representades*. I, pel que fa als continguts, a més de les *imatges representades*, s'utilitzen les *fotografies*, que assoleixen el valor màxim.



Gràfic 5.60. Resultats d'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Religió de l'ESO.

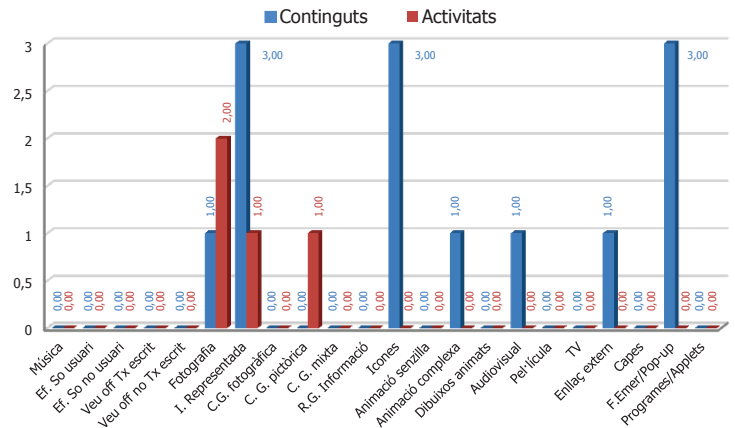
5.2.3.2. Resultats de les àrees d'EP

Igual que en les matèries d'ESO, partim de la informació citada en el primer nivell d'anàlisi, estudiant els continguts i les activitats de les 5 àrees treballades, pertanyents a 6 LTD, corresponents a 3 editorials. De manera general, cal dir que treballem amb mostres molt baixes, de només 1 LTD, tret de l'àrea de Llengua Estrangera Anglès, amb 2 LTD.

Llengua Catalana i Literatura

En aquesta àrea s'analitza 1 LTD d'1 editorial.

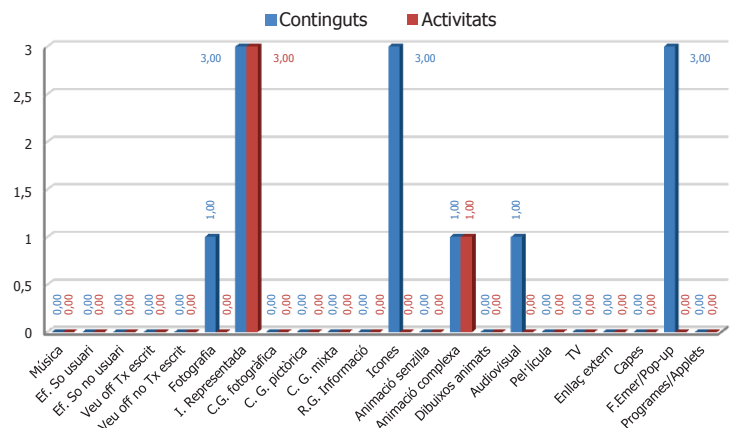
En el gràfic (5.61), malgrat la poca diversitat de recursos, s'hi observa que en les activitats destaquen les *fotografies*. En canvi, en els continguts, amb una mica més de presència de l'ús dels recursos multimèdia, els valors més elevats els trobem en les *imatges representades*, les *icones* i les *finestres emergents*.



Gràfic 5.61. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Catalana i Literatura de l'EP.

Llengua Castellana i Literatura

La mostra d'aquesta àrea és d'1 LTD, corresponent a 1 editorial. En el gràfic (5.62) s'observa un ús bastant baix dels recursos multimèdia. En els continguts, les *imatges representades*, les *icones* i les *finestres emergents* assoleixen el valor més elevat. En les activitats, només s'utilitzen les *animacions complexes* i les *imatges representades*, que obtenen el valor màxim.

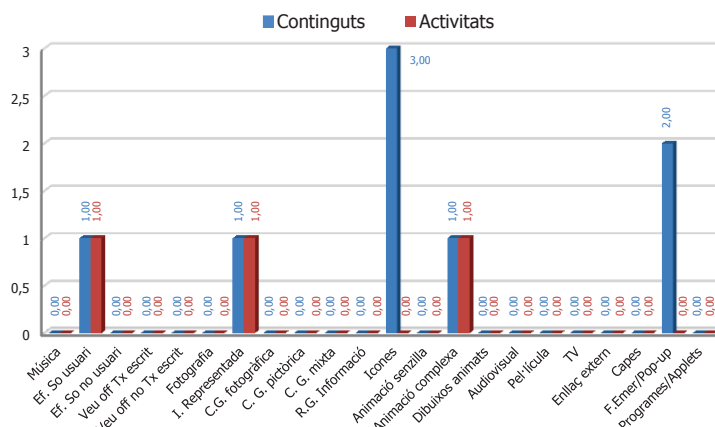


Gràfic 5.62. Resultats d'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Castellana i Literatura de l'EP.

Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural

En el gràfic (5.63) s'analitzen les dades extretes d'1 LTD d'1 editorial.

Partint del tipus de matèria, considerem que l'ús dels recursos multimèdia hauria de ser superior. En els continguts, el valor més elevat el trobem en les *icones* i, amb menys freqüència, en les *finestres emergents*.

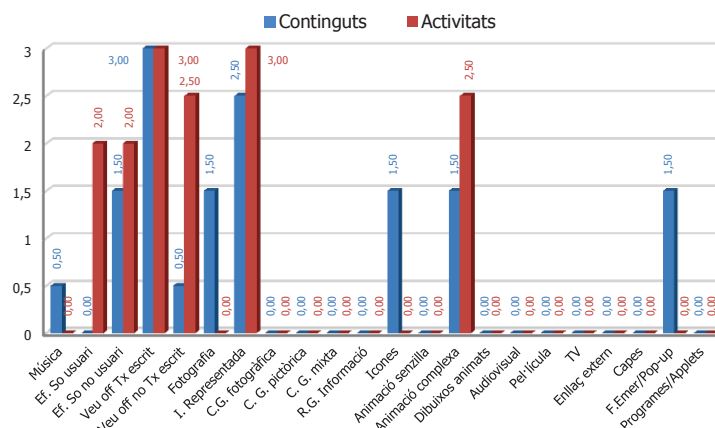


Gràfic 5.63. Resultats d'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Coneixement del medi natural, social i cultural de l'EP.

Llengua Estrangera Anglès

Les dades d'aquesta àrea pertanyen a una mostra de 2 LTD, corresponents a 1 mateixa editorial.

Com s'observa en el gràfic (5.64), l'ús dels recursos multimèdia en les activitats guanyen protagonisme, i arriba als nivells més elevats en el cas de les *imatges representades* i de la *veu en off de text escrit*; de fet, el resultat d'aquesta última el comparteixen amb els continguts. A més, les activitats presenten un ús força alt de les *animacions complexes*, de la *veu en off de text no escrit*, dels *efectes de so provocats per l'usuari* i dels *efectes de so no provocats per l'usuari*.



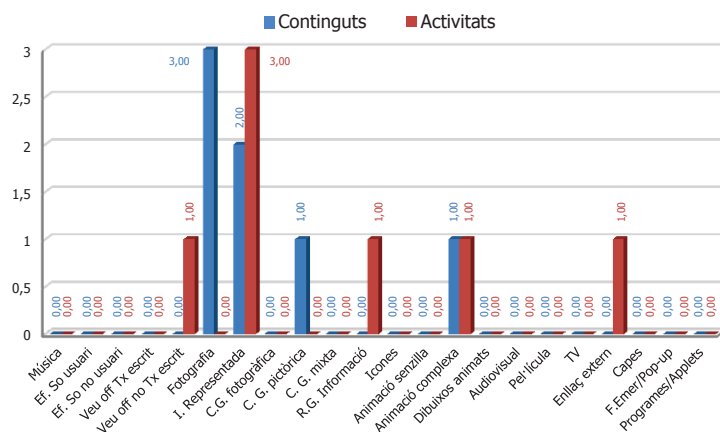
Gràfic 5.64. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Estrangera Anglès de l'EP.

Matemàtiques

S'analitzen els continguts i les activitats d'1 LTD d'1 editorial.

En el gràfic (5.65) s'aprecia un ús bastant baix dels recursos multimèdia. En els continguts, el valor màxim l'obtenen les *fotografies*, seguides, amb una freqüència més baixa, per les *imatges representades*. En les activitats, la puntuació més alta és la de les *imatges representades*,

en menor ús destaquem la *veu en off del text no escrit*, les *representacions gràfiques d'informació*, les *animacions complexes* i els *enllaços*.



Gràfic 5.65. Resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats de Llengua Estrangera Anglès de l'EP.

5.2.4. Discussió de resultats de l'anàlisi dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats d'ESO i d'EP

Recordem de nou que els resultats s'han extret de l'anàlisi de la següent mostra:

	Matèries/Àrees	Activitats	LTD	Editorials
ESO	16	6.020	106	18
EP	5	134	6	3

Taula 5.2. Resum de la mostra analitzada dels continguts i de les activitats d'ESO i d'EP.

El volum total de LTD i d'unitats de continguts analitzats és de 112. El 94,6 % pertany als estudis d'ESO, i un 5,4 %, als estudis d'EP. Pel que fa a les activitats, els percentatges són els mateixos que en l'anàlisi anterior: un 97,8 % correspon a l'ESO, i un 2,2 %, a l'EP. Aquesta diferència entre el volum de LTD de les dues etapes educatives s'explica perquè el pla nacional Escuela 2.0 i els projectes que se'n deriven a Catalunya afecten principalment LTD d'ESO i, de manera secundària, els d'EP.

En l'àmbit general, els resultats multimèdia referents a les quatre grans categories ("Imatge fixa", "Imatge en moviment", "Àudio" i "Altres"), que s'obtenen tant en els continguts com en les activitats d'ESO i d'EP són bastant baixos. En l'ESO els recursos multimèdia s'utilitzen més en els continguts que en les activitats, amb l'excepció de la categoria "Àudio", en la qual l'ús dels recursos és similar, i en què destaquem un ús superior de la *veu en off de text no escrit* en les activitats. En l'EP, l'ús dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats

queda una mica més equilibrat. L'ús dels recursos relacionats amb la categoria "Àudio" és més elevat que en l'ESO i, en el cas de la "Imatge Fixa", la *imatge representada* és el recurs que s'utilitza més en les dues etapes, però en especial a l'EP, en què la necessitat d'adaptar aquests recurs tant als continguts com a les necessitats dels alumnes pot ser més elevada. La *fotografia* queda per sota en l'EP, però en l'ESO obté valors similars als de la *imatge representada*.

A més dels que ja hem esmentat, en totes dues etapes també cal destacar l'ús de les *animacions complexes* en els continguts, i en especial, en les activitats d'EP, en les quals presenta la mitjana més elevada, malgrat que estigui per sota del valor central d'1,5.

Aquests resultats s'expliquen bàsicament perquè les *fotografies* i les *imatges representades*, són els recursos que més s'han utilitzat en els llibres de text impresos, i si partim de la base que la majoria de LTD en són l'herència directa, no és estrany que siguin els recursos més utilitzats, tant a l'ESO com a l'EP. Malgrat tot, cal tenir presents dos aspectes: el primer és que es tracta d'uns recursos que no comporten gaires complicacions tècniques, per la qual cosa creiem que el seu ús podria ser més elevat, i el segon és si els alumnes tenen suficients coneixements per comprendre i aprendre de les *fotografies* i les *imatges representades*, tal com ja apuntaven Levie i Lentz (1982). Però, des del nostre punt de vista, creiem que també s'hauria de tenir en compte la funcionalitat amb la qual els docents les utilitzen, o com es veuen des de la posició dels encarregats d'enllaçar els continguts escrits amb aquests tipus de recursos en cadascuna de les grans editorials; és a dir, tenen clar quin ha de ser-ne l'ús alhora d'acompanyar o substituir els continguts escrits? S'adeqüen a les necessitats i als requeriments didàctics? En aquest sentit, Prendes Espinosa (1995) ja diferencia dos tipus d'imatge didàctica: la que ho és "per se" i la que ho és "per accident"; és a dir, la que es crea específicament per acompanyar un contingut (en principi, més rica en el terreny didàctic) i la que s'aprofita per ser utilitzada dins d'un procés didàctic.

Segons sembla, no s'ha portat a terme una revisió dels nous LTD, sinó que han estat creats a imatge i semblança dels llibres de text impresos, fet que no acabem d'entendre, tenint en compte l'existència de treballs com el d'Aguaded i Martínez-Salanova (1998), en el qual ja s'alerta de la inadequada integració de les imatges en els materials didàctics.

Pel que fa a l'*animació complexa* inclosa en categoria d'"Imatge en moviment", obté valors inferiors al valor central d'1,5, fet que interpretem com un clar indicador d'un pobre aprofitament d'aquest tipus de recursos multimèdia i del potencial tecnològic que avui en dia està present a la xarxa. Per exemple, ens sorprèn que els recursos com l'*animació senzilla*, els *dibuixos animats*, la *pel·lícula* i la *TV* no obtinguin cap valor, o bé ho facin de manera insignificant. A la xarxa, existeixen actualment diferents repositoris d'audiovisuals o d'animacions, entre d'altres, i molts, amb llicències obertes, per afavorir-ne l'ús. Es pot entendre que la creació d'*animacions complexes* pugui requerir certs coneixements tècnics, tant de disseny com de *software* específic, però els continguts i les activitats analitzats no

s'han extret de LTD construïts per particulars o docents, sinó que suposadament corresponen a grans empreses editorials que disposen dels recursos humans, tècnics i econòmics, i que tenen com a objectiu produir materials educatius de qualitat.

En conjunt, tant en l'ESO com en l'EP, sí que cal valorar el fet de trobar, en cadascuna de les grans categories, algun recurs multimèdia. En l'ESO sí que es fa un ús dels recursos multimèdia de manera més diversificada que en l'EP, podríem considerar que aquest fet hauria de passar a la inversa si entenem que en l'EP els alumnes necessiten una millor concreció, amb informacions més gràfiques, visuals i intuïtives. D'aquesta manera, creiem que les *composicions gràfiques (fotogràfiques, pictòriques i mixtes)* amb resultats baixos o inexistents haurien d'obtenir uns valors més elevats, ja que són recursos que permeten la personalització i adequació dels continguts i de les activitats a l'alumnat.

Pel que fa a la categoria d'Àudio, obté uns resultats molt baixos en l'ESO i una mica més elevats en l'EP; segurament és pel fet que, de les cinc àrees analitzades, tres són de llengua. Interpretem que fora, d'aquestes, en la resta de matèries i àrees no s'ha cregut oportú l'ús d'aquests recursos. Però contràriament considerem que el fet que l'alumne pugui escollir, en determinades ocasions, poder escoltar una narració suma més que no pas resta. A més, moltes de les interfícies d'aquests LTD no possibiliten l'ús de *software* específic de lectura de text en pantalla; és a dir, que acompanyar els continguts i les activitats d'àudio permetria als alumnes amb determinades necessitats educatives especials utilitzar els LTD, i d'aquesta manera se'n potenciaria l'accessibilitat.

I, per tancar aquest primer nivell d'anàlisi, destaquem, en la categoria "Altres", l'ús dels *enllaços externs*, especialment en els continguts d'ESO i segurament per complementar i ampliar informacions específiques; en canvi, quasi no s'utilitzen en les activitats d'aquesta etapa ni tampoc en els continguts i activitats d'EP. Cal tenir en compte que a l'hora de treballar continguts digitals, i més en l'EP, és millor que l'alumne no hagi de sortir de l'entorn de treball per consultar les diferents informacions, sinó que aquestes s'hi incorporin, per evitar possibles distraccions.

Com a recurs més residual, fem referència als *programes/applets*, que quasi no obtenen resultats en l'ESO i són inexistents en l'EP. Creiem que els LTD s'han dissenyat per ser utilitzats en dispositius portàtils del tipus *notebooks* o similars, i no se n'ha considerat l'ús en tauletes digitals, que poden complementar fàcilment els continguts i les activitats inclosos en els LTD amb apps específiques per poder millorar el procés d'ensenyament-aprenentatge dels alumnes.

Iniciem la discussió del segon nivell destacant-ne els resultats més interessants quant a l'ús dels recursos multimèdia de cada curs d'ESO i d'EP. Pel que fa als continguts d'ESO, en el 1r curs és on trobem un ús més diversificat dels recursos, seguit del 3r curs, que és el que presenta les mitjanes més elevades. En tercer lloc, apareix el 2n curs, i finalment, amb un ús més baix, hi ha el 4t curs.

Els recursos més utilitzats concorden amb els especificats per a l'ESO. Tots els cursos utilitzen la *fotografia* i la *imatge representada*, amb mitjanes situades en el nivell mitjà i alt. En canvi, les mitjanes de les *icones* en quasi tots els cursos superen el valor de 2 i se situen en un nivell d'ús alt. Queda palès que la categoria d'"Imatge fixa" és la que té més presència en els quatre cursos d'ESO, fet que suposadament reafirma la idea que són els recursos més fàcils d'utilitzar i que confirma també que bàsicament la informació multimèdia està integrada per imatges i paraules (Mayer, 2009).

A diferència del 4t d'ESO, en els tres primers cursos les *finestres emergents/pop-up* i els *enllaços externs* també se situen en el nivell mitjà. Ens indiquen, d'una banda, que els LTD d'aquests cursos comparteixen un element de disseny a l'hora de presentar les informacions, i de l'altra, la necessitat d'ampliar els continguts amb recursos externs. Malgrat que es doni aquesta situació, no podem aportar cap tipus d'informació rellevant de per què passa.

En els continguts també destaquem les *animacions complexes* i les *representacions gràfiques d'informació*, amb unes mitjanes més baixes, situades en el nivell baix i, en algun curs, en el nivell mitjà. La resta de mitjanes passen quasi desapercebudes, amb valors per sota del 0,5. Ens estranya el poc ús que es fa, de manera general, dels diferents recursos multimèdia en els continguts d'ESO, ja que el seu ús i la combinació entre ells a l'hora de presentar-los afavoreix l'aprenentatge significatiu dels alumnes (Moreno i Mayer, 2000).

Pel que fa a les activitats, l'ús dels recursos multimèdia és bastant més baix que no pas el que se'n fa en els continguts. Principalment, destaquen els recursos *fotografia* i *imatge representada*, amb mitjanes situades entre el nivell mitjà i alt. Pel que fa als diferents cursos, i a diferència del que passa en els continguts, el 4t curs és on s'utilitzen els recursos multimèdia de manera més diversificada, malgrat que la gran majoria de mitjanes es trobin situades en el nivell baix. En canvi, les *fotografies*, les *imatges representades* i les *icones* obtenen, en aquest curs, les mitjanes més elevades de tota l'etapa d'ESO. Podem pensar que aquest tipus de recursos són més necessaris en les activitats de 4t d'ESO que no pas en la resta, especialment les *icones*, ja que quasi no se n'obtenen resultats en la resta de cursos, però no hi ha cap tipus d'evidència contrastada que ho posi de manifest.

Continuant en aquest mateix curs destaquem, a diferència dels altres, un ús dels recursos de la categoria "Àudio" molt superior, tant en els continguts com especialment en les activitats. Com és que la categoria d'"Àudio" no tendeix a utilitzar-se en cap dels tres primers cursos, ni en continguts ni en activitats? Aquests tipus de recursos no es consideren útils a l'hora de dissenyar els LTD? No tenen prou rellevància des d'un punt de vista didàctic? O potser es considera que els alumnes no poden codificar prou bé aquest tipus d'informacions? Contràriament a això, autors com Mayer (2009) i Paivio (1986, 2006) ja especifiquen que s'han d'utilitzar, en el disseny dels materials multimèdia, tant el canal visual com l'auditiu per tal d'enriquir-los i proporcionar als usuaris més facilitats per recordar i entendre les informacions. Ara bé, també s'ha de vigilar de no caure en una sobresaturació d'informació

que en limiti el processament, tal com apunten Sweller (1988, 1994), Chandler i Sweller (1992) i Mayer (2009).

Altres recursos que considerem molt interessants des d'un punt de vista didàctic són les *composicions gràfiques fotogràfiques, pictòriques i mixtes*, ja que el seu grau de personalització facilita dissenyar els materials multimèdia en consonància amb el contingut d'aprenentatge (Clark i Lyons, 2004).

Creiem, doncs, que el grau d'ús dels recursos multimèdia en els LTD d'ESO és molt inferior; només destaquen els recursos ja presents en els llibres de text impresos, i no creiem que s'hi hagin introduït novetats que signifiquin un aprofitament en el terreny multimèdia i que podrien suposar un salt qualitatiu dels LTD respecte al llibre imprès. Dit en altres paraules, els LTD d'ESO no són un reflex del potencial multimèdia que està a l'abast de tota la ciutadania.

Canviant d'etapa educativa, l'anàlisi multimèdia dels continguts en el 5è i 6è nivell d'EP ens presenta, en un terreny general i de diversificació de recursos, uns resultats encara més baixos que els obtinguts en l'ESO, però amb el matís que en alguns dels recursos s'obtenen les mitjanes més elevades de les dues etapes educatives.

En l'anàlisi dels continguts, el recurs més utilitzat en els dos cursos és la *imatge representada*, amb mitjanes situades en el nivell d'ús alt. Ens sorprèn que, a diferència d'ESO, segueixen després les *icones* i les *finestres emergents/pop-up*, abans que les *fotografies*. Suposem que a l'EP les *imatges representades* permeten un millor grau d'adaptació als continguts que no pas les *fotografies*. En un segon pla, i pel que fa al nivell mitjà, hi trobem les *animacions complexes*, que és l'únic recurs amb uns mínims d'ús de la categoria d'"Imatge en Moviment", ja que els *audiovisuals*, tant en el 5è com en el 6è curs, obtenen mitjanes inferiors al valor 0,5. Creiem que amb la gran quantitat de repositoris d'audiovisuals que hi ha avui en dia a la xarxa i amb les facilitats que existeixen per crear-ne i editar-ne, la mitjana en l'EP hauria de ser molt més alta. Podria ser que el nivell de comprensió dels audiovisuals que es poden trobar a la xarxa fos elevat i no estigués adaptat a les necessitats de l'EP? I si suposadament fos així, no poden, les empreses editorials, portar a terme una revisió i adaptació didàctica?

Per acabar, destaquem, en els continguts, l'ús de la *veu en off de text no escrit*, i en especial destaquem la mitjana del 6è curs, que arriba al nivell mitjà, de manera que és la més alta de les dues etapes educatives. Podem considerar que en l'EP es dona més aquest recurs de la categoria d'"Àudio", ja que segurament els continguts permeten ser acompanyats d'explicacions. En aquest sentit Mayer (2009) fa referència al principi d'oralitat referint-se a narracions fetes per una veu humana en comptes d'una veu artificial.

En les activitats, l'ús dels recursos multimèdia és més pobre, tret de la *imatge representada*, que tant en el 5è com en el 6è curs assoleix mitjanes elevades. La *fotografia* quasi no s'utilitza, així com els altres recursos principals que hem trobat en els continguts. Relacionant-ho amb l'explicació que ja s'ha fet, creiem que les *imatges representades* ajuden a personalitzar i comprendre les activitats en l'EP, i possiblement també es requereixen per

poder-hi treballar. Un altre recurs que sobresurt són les *animacions complexes*, que superen clarament les mitjanes obtingudes en l'ESO. Suposem que a l'hora de dissenyar les activitats en l'EP, aquestes s'han revisat i adaptat a la interfície del LTD, i se n'ha millorat la interactivitat.

Com ja hem dit, en l'EP, els recursos de la categoria "Àudio" prenen un cert protagonisme. En els dos cursos s'utilitzen de manera similar els *efectes de so no provocats per l'usuari* i la *veu en off de text no escrit*; en canvi, en el 6è curs la *veu en off de text escrit* i els *efectes de so provocats per l'usuari* s'utilitzen molt més que en el 5è curs.

En aquest segon nivell de discussió, refermem les explicacions aportades en el primer nivell d'anàlisi. Els recursos més utilitzats en qualsevol dels cursos educatius pertanyen a la categoria de la "Imatge fixa", i interpretem que perpetuen la idea que són els més utilitzats com a conseqüència de l'herència dels llibres de text impresos. No pretenem menysprear l'ús d'aquests recursos; al contrari, intentem destacar que els LTD poden aportar moltes altres possibilitats i que cal aprofitar-ne tot el potencial. La categoria "Àudio", a diferència de les altres, sembla que és l'única en la qual mínimament s'han integrat els diferents recursos en el disseny o en els continguts i activitats, ja que senzillament han unit la part del llibre de text imprès amb els enregistraments que ja es podien utilitzar mitjançant una casset, un CD o d'altres. Autors com Mann (2008) afirmen que l'ús del so pot ajudar els alumnes a centrar l'atenció i millorar el seu rendiment i aprenentatge. En canvi, la categoria d'"Imatge en moviment", queda més oblidada i creiem que s'hi haurien de dedicar més esforços. Autors com Mayer i Moreno (2002) consideren les animacions multimèdia, sempre que vinguin precedides d'un bon disseny, com un dels recursos amb més potencial educatiu.

Arribats al tercer nivell de discussió, destaquem que en quasi totes les matèries d'ESO els recursos multimèdia s'utilitzen més en els continguts que no pas en les activitats, tret de les matèries de Llengua Estrangera Anglès i Llengua Estrangera Francès. En aquestes dues, a més de les *fotografies* i de les *imatges representades*, en l'anàlisi de les activitats hi destaquen els recursos de la *veu en off de text escrit* i la *veu en off de text no escrit*, que obtenen en la matèria de Francès, els valors més alts de tota l'ESO. Senzillament creiem que és una situació que reflecteix la metodologia de treball que s'aplica a l'hora de treballar les llengües estrangeres, ja que no passa el mateix en les matèries de Llengua Catalana i Llengua Castellana. En la categoria d'"Àudio" fem referència a la matèria de Música, ja que és l'única en la qual s'utilitza el recurs de *música*, i tant en els continguts com en les activitats s'assoleixen els màxims valors, de manera que s'arriba al nivell alt. No considerem estrany l'ús que se'n fa en la matèria, sinó la inexistència d'aquest recurs en cap altra matèria d'ESO.

En els continguts, les *fotografies* i les *imatges representades* són els recursos amb les mitjanes més altes, encara que en matèries com Llengua Estrangera Francès, malgrat que pugui semblar estrany, no se'n detecti cap, tot i ser, en principi, un recurs fàcil d'utilitzar. En un segon pla trobem, en quasi totes les matèries, encara que de manera més irregular, les

icones, els enllaços externs i les finestres emergents/pop-up. I en una posició més minoritària, les *animacions complexes* i els *audiovisuals*, de la categoria d'“Imatge en moviment”. Considerem que aquests dos recursos haurien de gaudir d'una posició més bona, pel seu potencial didàctic. Són recursos molt útils, que permeten aportar informació a l'aula sobre realitats externes, no sempre possibles d'observar presencialment. Bartolomé (2004) considera els audiovisuals, com una de les eines amb més potencial didàctic, ja que permeten múltiples visualitzacions de les informacions, una major facilitat de distribució, millorar i ampliar les possibilitats de comunicació i interacció, afavorir una major autonomia i personalització en les creacions del professorat i dels alumnes, o aprenentatge de nous codis, entre d'altres, de manera que reforça els arguments de seguir millorant l'alfabetització audiovisual i multimèdia en el sistema educatiu.

El mateix passa amb les *representacions gràfiques d'informació*, ideals per transmetre informació, i que, malgrat estar presents en la majoria de matèries setze, només en set, les mitjanes arriben a obtenir valors corresponents al nivell d'ús mitjà.

Respecte a l'ús dels multimèdia en les activitats, des d'un punt de vista general, i com ja hem dit, se'n fa un menor ús. En les matèries de Llengua Estrangera Anglès i Francès és on l'ús dels recursos és majoritari, encara que supeditat als que ja hem anomenat anteriorment. Destaquem l'ús de la *imatge representada* en totes les matèries i, amb mitjanes més baixes, la *representació gràfica d'informació*, que arriba al valor d'1,5 en la matèria de Tecnologia, en la qual segurament aquest tipus de recurs és molt vàlid i necessari, malgrat obtenir un nivell mitjà. En l'EP l'ús dels recursos multimèdia, des d'un punt de vista general, és bastant baix; de les sis àrees analitzades, Llengua Estrangera Anglès és aquella en la qual s'utilitzen més recursos multimèdia, tant en els continguts com en les activitats. Igual com passa en l'ESO, el protagonisme recau en els recursos de la categoria “Àudio”, però també cal destacar, en aquesta àrea, l'ús de les *animacions complexes*, especialment en les activitats que assolixen el nivell alt. Tenint en compte que no es tracta d'un recurs provinent de l'herència dels llibres de text impresos, i que comporta certs coneixements, podem interpretar que a l'hora de crear el LTD, s'ha portat a terme un procés de revisió.

El recurs més utilitzat és la *imatge representada*, que assolix el valor més alt (3) en els continguts de les àrees de Llengua Catalana i Castellana, i en les activitats de Llengua Estrangera Anglès i Matemàtiques. Entenem que es tracta d'un recurs molt útil, tant per presentar els diferents graus d'informació en els continguts com per treballar les activitats: per aquest motiu, ens sorprèn el poc ús que se'n fa en l'àrea de Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural.

En els sis LTD analitzats, s'hi observa un retrocés de l'ús de la *fotografia* en comparació amb els estudis d'ESO. Com ja hem dit, el protagonisme se l'emporta la *imatge representada*, i l'ús de la *fotografia* queda en un segon pla, tret de l'àrea de Matemàtiques, on els dos recursos assolix el nivell alt, amb una mitjana de 3.

Investigadors com Zaidel i XiaoHui (2010), malgrat que treballen en l'àmbit d'educació superior, consideren que els materials multimèdia són molt útils en el procés d'aprenentatge dels alumnes, sempre que estiguin planificats i inclosos en la metodologia, però que no aporten cap millora dels resultats acadèmics quan s'utilitzen com a elements externs i complementaris. També fan referència al fet que l'ús del vídeo no sembla tant rendible com l'ús d'altres recursos multimèdia. En el cas de l'EP, l'ús de la "Imatge en moviment" és força baix i, tret de les *animacions complexes* i de l'ús dels *audiovisuals* en les àrees de Llengua Catalana i Castellana, no detectem cap altre recurs.

També cal tenir present que un ús correcte dels recursos multimèdia no és una tasca gens fàcil i comporta destinar-hi uns esforços no només des d'un punt de vista tècnic, sinó de disseny i planificació de tot el procés didàctic, per tal de produir en l'usuari el millor aprenentatge, tant en els continguts com en les activitats; és a dir, que han d'estar supeditats a produir algun tipus de benefici educatiu en l'usuari final (Reddi & Mishra, 2003). Creure que els multimèdia per si sols comportaran una millora educativa és simplista i no pot generalitzar-se (Large et al., 1999); per això, entre altres mesures, creiem que faria falta una bona anàlisi del com repercuteixen en l'usuari els diferents recursos multimèdia (Lowe, 1999), que hauria de recollir tant els aspectes positius com especialment els que són millorables, per poder desplegar millors dissenys dels multimèdia educatius (Narayanan i Hegarty, 2000). Aquests tipus de recursos possibiliten la transmissió d'informació utilitzant diferents canals, però cal vigilar de no caure en la sobreesaturació d'informació, ja que el cervell processa la informació de manera limitada (Moore et al., 2004; Sorden, 2005). Aquest fet torna a donar protagonisme del seu èxit al procés de disseny i a la teoria cognitiva de l'aprenentatge multimèdia de Mayer (2003).

Actualment, la quantitat dels recursos multimèdia no és el problema, i tampoc no voldríem menystenir-ne la qualitat, però sí que caldria millorar-ne la possibilitat de personalització i adaptació, ja que és el veritable escull, malgrat que cada cop trobem més materials sota llicències que no en penalitzen la distribució i modificació.

Un altre aspecte podria ser el que comenta Heba (1997), sobre la incapacitat dels usuaris de llegir, comprendre i escriure en multimèdia. Però creiem que des de fa uns anys, amb l'explosió de la web 2.0 i amb la gran quantitat d'apps que tenim a la nostra disposició, aquest problema hauria de començar a desaparèixer, sempre que es continuï apostant per les TIC en el sistema educatiu i se'n millori l'ús. A més, hem de ser conscients dels canvis de rol que s'estan produint en les aules, en què es passa d'un usuari més passiu i receptor d'informació a un de més actiu, que necessita implicar-se en el seu procés d'aprenentatge; així, per exemple, en el cas de les animacions, el seu disseny ha de preveure la interacció amb els usuaris (Muller et al., 2006). En aquest sentit, Díaz Noci (2009) recomana que l'usuari pugui controlar la interactivitat amb els recursos multimèdia, per tal d'adaptar-los al seu propi ritme d'aprenentatge.

5.3. Síntesi del capítol

En aquest cinquè capítol es presenten els resultats obtinguts de l'aplicació dels dos instruments d'anàlisi: Per una banda, els referents al grau de competencialitat de les activitats dels estudis d'educació secundària obligatòria (ESO) i d'educació primària (EP), i de l'altra, els resultats referents a la presència dels recursos multimèdia en els continguts i en les activitats dels estudis d'ESO i d'EP.

Per facilitar la comprensió de les dades obtingudes, primer es mostren els resultats generals per a cada etapa educativa; en segon lloc, s'aprofundeix en els diferents nivells de cada etapa, i finalment, es plasmen els resultats pertanyents a cada matèria, en el cas dels estudis d'ESO, i de cada àrea, en els estudis d'EP.

En l'àmbit competencial, s'utilitza el tipus de gràfic radial, ja que permet fer una ràpida interpretació dels resultats de cadascun dels sis eixos: "Context", "Implicació personal", "Realització", "Cognició", "Gestió" i "Aprentatge". En l'etapa d'ESO, s'analitzen 106 llibres de text digitals (LTD) amb 6.020 activitats, per a 16 matèries i 18 editorials. En canvi, per a l'EP s'analitzen 6 LTD amb 134 activitats, per a 5 matèries i 3 editorials. Tant en l'ESO com en l'EP s'observa una similitud entre els patrons generals, encara que en l'EP s'aprecien certes millores en alguna de les categories. En les dues etapes, "Cognició" i "Aprentatge" obtenen els resultats més elevats; en un terme mitjà queda "Realització"; amb molt poca presència, les categories d'"Implicació personal" i, "Gestió", i finalment "Context", que és quasi inexistent. Des d'un punt de vista general, de l'anàlisi de les activitats se n'extreu que el tractament competencial que se'n fa, tenint en compte les sis categories, és bastant baix.

Pel que fa a l'ús dels recursos multimèdia, es parteix de la mateixa mostra de 112 LTD. Els continguts es reparteixen en un 94,6 % per a l'ESO i un 5,4 % als estudis d'EP, i les activitats, en un 97,8 % per a l'ESO i un 2,2 % per a l'EP. En l'ESO, l'ús dels multimèdia és més elevat que en l'EP, i en les dues etapes s'observa un major ús d'aquests recursos en els continguts que no pas en les activitats. A més, tant en l'ESO com en l'EP els multimèdia més utilitzats són les fotos i les imatges representades, fet que no és estrany si es té en compte que són dos recursos amb molta presència en el món educatiu; però, en canvi, creiem que amb les possibilitats tecnològiques d'avui en dia, la riquesa quant a l'ús de diferents elements multimèdia hauria de ser més elevada.

Capítol 6

Conclusions i continuïtat de la recerca

Amb aquest últim capítol, tanquem aquest treball, aportant una sèrie de conclusions en relació amb els instruments d'anàlisi utilitzats i amb els objectius marcats a l'inici d'aquesta investigació. També fem referència a les limitacions i fortaleces amb les quals ens hem trobat, i a les propostes de continuïtat de la recerca.

6.1. Conclusions en relació amb els instruments d'anàlisi

6.1.1. Instrument d'anàlisi de les competències bàsiques en els LTD

En aquest treball es configura una proposta per comprovar el tractament competencial que es fa en les activitats incloses en els LTD, de manera que es pugui determinar amb facilitat si s'hi donen, en major o menor grau, els requeriments competencials bàsics que demanen els currículums d'EP i d'ESO de Catalunya.

Conscients de la falta d'instruments i models que permetin portar a terme aquest treball, més enllà de les recomanacions expressades en una sèrie d'ítems, creiem que la construcció de l'instrument d'anàlisi resultant d'aquesta tesi és una de les primeres aportacions rellevants que en podem extreure. El fet de poder sintetitzar els diferents ítems (42) en 6 categories principals ("Context", "Implicació personal", "Realització", "Cognició", "Gestió" i "Aprentatge") aporta un model que facilita degudament la identificació de quan una activitat és o no competencial, i que permet determinar-ne, en cas que ho sigui, tres gradacions (baix, mitjà i alt), amb els seus corresponents indicadors i exemples específics.

Durant la recollida de dades per a la construcció de l'instrument, hem pogut copsar que, en l'àmbit docent, no existeix una proposta unificada per poder resoldre els dubtes a l'hora de dissenyar activitats que prevegin els diferents requisits competencials. Per aquest motiu, s'ha recollit no només criteris recomanats per institucions, sinó també d'altres que provenien de serveis i dels mateixos docents.

La validació d'aquest instrument d'anàlisi garanteix l'ús de les categories com a eixos bàsics a l'hora d'analitzar el compliment dels requisits que marca el currículum per al correcte treball per competències. Podem dir que es tracta d'un instrument que, posat a disposició dels professionals de l'educació, els pot ajudar en el seu dia a dia a construir i dissenyar les activitats per al seu grup classe, siguin o no activitats de caire digital. També els pot ajudar a dissenyar un procés d'aprenentatge continu, gradual en complexitat, que permeti establir nexes d'unió entre continguts i que faciliti la concreció dels resultats d'aprenentatge per a l'avaluació posterior.

El nou currículum d'educació primària (Decret 119/2015) estableix els continguts clau de cada àrea diferenciats per dimensions i competències, i hi incorpora, a més, una sèrie d'orientacions metodològiques i d'avaluació que aporten idees per a la creació d'activitats, alhora que defuig de l'exclusivitat de les activitats proporcionades per les grans empreses editorials. Considerem, doncs, que l'instrument presentat pot ajudar els docents a la realització i comprovació de les seves pròpies activitats, a fi de millorar-ne la construcció i esperant afavorir-ne la qualitat, l'equitat i l'excel·lència.

6.1.2. Instrument d'anàlisi dels elements multimèdia en els LTD

Conscients de l'oportunitat que representa portar a terme un treball d'aquestes característiques, desenvolupem una segona part en la investigació, encarada exclusivament a analitzar l'ús dels recursos multimèdia.

La gran empenta que s'està rebent en els últims anys l'ús dels recursos tecnològics dins dels processos d'ensenyament–aprenentatge lliga perfectament amb l'entrada dels llibres de text digitals en el món educatiu. Per aquest motiu, considerem molt interessant poder extreure resultats de com s'han utilitzat els recursos multimèdia en l'elaboració d'aquests materials.

D'altra banda, el Consell Escolar de Catalunya (2015) aposta per la incorporació i no la prohibició dels dispositius mòbils a l'aula, i ofereixen un suport diferent per poder treballar amb aquests recursos. Sembla, doncs, que la presència de la tecnologia a les aules no es simplificarà, sinó que cada cop tindrà més pes en tot el procés d'ensenyament–aprenentatge. En l'edició 2015 de l'informe "Horizon K-12"⁹⁶, s'hi menciona el *blended learning* com un dels canvis que a curt termini s'adoptarà amb més entusiasme en les institucions educatives. Així doncs, aquest aprenentatge híbrid reforça encara més l'ús de la tecnologia i dels recursos multimèdia, combinant el treball presencial amb el no presencial.

Si tenim en compte que els llibres de text digitals s'han creat per ser utilitzats tant en ordinadors de taula com en portàtils o similars i en dispositius mòbils, creiem que el potencial tecnològic quant a l'ús de diferents recursos pot ser molt ric, si ho comparem amb les

⁹⁶ Informe referenciat com Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). NMC H.Rep.: 2015 K-12 Ed.

facilitats tecnològiques que tenim avui en dia. Així doncs, per tal de comprovar-ho, ens centrem en l'ús dels diferents elements multimèdia que s'han pogut utilitzar i, per fer-ho, ens plantejem la construcció d'una eina que ens permeti recollir les dades suficients per poder establir la realitat que incorporen, en l'àmbit multimèdia, els LTD.

A diferència de l'eina anterior, s'ha utilitzat una validació de contingut, ja que existeixen moltes publicacions sobre aquesta temàtica, i hem optat per fer un recull d'elements als quals diferents autors i especialistes atribueixen o donen una dimensió de multimedialitat. Malgrat tot, hem constatat que, quan es parla de multimèdia, la gran majoria d'autors tendeixen a utilitzar com a base els mateixos elements, els més comuns i més típics (dibuix, fotografia, vídeo i àudio), fet que ens ha suposat haver de dur a terme una recerca més específica sobre determinats elements més recents, que no es tendeix a incorporar en les possibles definicions de multimèdia.

Una altra de les aportacions d'aquesta investigació és l'agrupació dels 45 elements multimèdia considerats, en 4 grans categories ("Imatge Fixa", "Imatge en moviment", "Àudio" i "Altres elements multimèdia"). A més, per no perdre la referència inicial, també es relaciona, en una mateixa taula, les categories, els elements i cadascun dels autors que les proposen (vegeu taula 4.36, apartat 4.4.2.1, del capítol 4).

6.2. Conclusions en relació amb l'anàlisi de LTD

6.2.1. En relació amb el tractament de les competències bàsiques en els LTD

Per fer més entenedor aquest apartat i seguint una estructura pròxima als objectius marcats en aquesta investigació, diferenciem tres seccions per presentar les conclusions: una primera, per tractar aspectes generals i comuns per a les dues etapes d'ESO i d'EP; una segona, referent a l'ESO, i una tercera, per a l'EP.

6.2.1.1. El tractament competencial en les dues etapes educatives

De manera general, respecte al tractament de les competències en els LTD analitzats de les dues etapes educatives, podem dir que no responen satisfactòriament a les necessitats competencials que marca el currículum. Aquest distanciament es fa encara més evident si tenim en compte les directrius del nou currículum d'EP (Decret 119/2015), en el qual es relacionen les diferents àrees de cada àmbit amb les competències i els continguts corresponents per a cada dimensió. Aquesta organització dels components curriculars, juntament amb les orientacions metodològiques, fa més evident el tipus d'activitats que ha de desenvolupar el docent amb els seus alumnes per tal que aquests portin a terme un aprenentatge que els encamini cap a l'assoliment de les competències bàsiques. Si realment el docent ha de prendre un veritable protagonisme a l'hora de dissenyar el procés d'ensenyament-aprenentatge, fent cas de les orientacions metodològiques que se li faciliten, considerem que l'ús dels LTD analitzats no ho afavoreix, sinó que esdevé un fre, ja que estan dissenyats partint d'una estructura totalment fixa i amb unes possibilitats quasi nul·les d'ésser editats i modificats, fet que impedeix una flexibilització dels continguts i de les activitats per tal d'adequar-los de la millor manera possible a un grup classe en particular.

L'anàlisi competencial que es desenvolupa recull sis categories d'anàlisi ("Context", "Implicació personal", "Realització", "Cognició", "Gestió" i "Aprenentatge"). Tant en l'etapa d'ESO com en la d'EP, les categories que obtenen millors puntuacions són, en ordre descendent, "Cognició", "Aprenentatge" i "Realització", les quals, en l'EP, són una mica superiors que en l'ESO. Així doncs, si en fem una lectura més profunda, sembla que el treball que es planteja és bàsicament de processos i estratègies mentals, construcció i integració de coneixements i, finalment, operatiu, amb la realització d'accions necessàries per portar a terme les activitats. És a dir, el que s'ofereix en els LTD recorda clarament una línia molt similar a la que s'utilitza en els llibres de text impresos, però cal puntualitzar que els LTD són un producte més recent i que s'han creat per donar resposta suposadament a una ordenació curricular que aposta pel

desenvolupament de competències com a nucli de la formació de l'alumnat d'educació obligatòria (primària i secundària). Malgrat això, les categories que suposadament aporten una visió diferent del procés d'ensenyament-aprenentatge, amb estratègies molt més pròximes al que es pretén amb la formació centrada en competències, queden en un segon terme. En les dues etapes educatives les categories "Gestió", "Implicació personal" i "Context" passen molt més desapercbedes quant als resultats de les anàlisis.

En un document del CESIRE-CDEC⁹⁷, del Departament d'Ensenyament per al curs 2008/2009, que estableix criteris a tenir en compte més enllà dels continguts, es destaca la importància de la planificació i la gestió a l'aula de les activitats, i menciona la importància d'aspectes com el context, la manera de treballar o l'autoregulació i l'autonomia dels alumnes. Sanmartí (2010) destaca la importància de la reflexió dels alumnes lligada a l'autoregulació, per millorar l'aprenentatge i el procés d'avaluació, ja que estimula la motivació i l'autoestima de l'alumnat; és a dir, en millora la implicació en el procés d'aprenentatge.

Quan parlem de LTD, ens referim a llibres nous? Des del nostre punt de vista, entenem que sí, que són productes nous. Així doncs, com és que no s'ha aprofitat l'oportunitat de posar-se al dia i revisar-los per tal d'adaptar-los als nous requeriments i a les noves necessitats educatives? Com és que no s'han tingut suficientment en compte determinats criteris competencials relacionats amb el grau de compromís de l'alumnat, amb la seva motivació i interès pel treball a realitzar, ni tampoc la possibilitat de prendre consciència del propi aprenentatge, que es podria planificar tant individualment com col·lectiva, ni, finalment, tampoc l'apropament de l'estudiantat a la realitat ni la comunitat a la qual pertany? Partint, doncs, d'aquesta situació, hem de creure que els LTD no són un producte nou, sinó un model similar dels llibres de text tradicionals, ja existents? Malauradament, tenint en compte els currículums a partir dels quals es desenvolupen aquests materials (Decret 142/2007, per a l'EP, i Decret 143/2007, per a l'ESO), així com també altres documents posteriors, com els de desplegament de les competències bàsiques, els resultats que s'obtenen d'aquesta investigació fan paleses les limitacions dels LTD per contribuir al desenvolupament de les competències bàsiques. Però si, a més, tenim en compte les exigències marcades pel Departament d'Ensenyament per millorar la qualitat educativa en els currículum recents, com el provisional per a 1r i 3r d'ESO per al curs 2015–2016 i el nou currículum d'EP (Decret 119/2015), podem afirmar que els LTD no s'han creat per fer front a aquesta prioritat, sinó que bàsicament són una còpia molt poc evolucionada pedagògicament dels llibres de text tradicionals, amb la gran diferència de presentar-se en un format digital. És cert que en els últims cinc anys s'ha incrementat l'interès per promoure pautes de treball competencial a les escoles, però sembla que la indústria editorial no ha evolucionat suficientment ràpid, i menys

⁹⁷ Document referenciat com a Departament d'Ensenyament. CESIRE. (2008/2009).

si tenim en compte que existeixen informes com el *Rethinking Education*,⁹⁸ de 2012, en el qual ja s'adverteix sobre la importància de treballar per competències per formar persones preparades per a les noves demandes socials i professionals.

Els resultats, doncs, mostren una realitat allunyada de l'opinió que es pot tenir d'aquests LTD, i en cap cas no els podem considerar materials preparats per fer front a les demandes competencials.

6.2.1.2. En l'educació secundària obligatòria

En aquesta etapa els resultats que s'obtenen per a les sis categories són molt similars en els quatre nivells educatius. Una de les particularitats és el descens d'activitats a mesura que s'incrementen els nivells educatius, és a dir, de 1r d'ESO a 4t d'ESO (vegeu taula 4.17 de l'apartat 4.3.4). Suposem que aquest descens ve donat per les necessitats a curt termini que va suposar la posada en funcionament dels LTD en l'ESO i especialment en el 1r nivell.

Pel que fa a les categories competencials, sorprèn que només dues de les sis categories superin un nivell mitjà de suficiència. És raonable que "Cognició" sigui una de les primeres, ja que són habituals les propostes d'activitats que requereixen utilitzar diferents estratègies mentals per assolir l'èxit d'una activitat. I passa el mateix amb la segona categoria, "Aprentatge", que implica que els alumnes realitzin una reestructuració cognitiva dels seus coneixements. Però no ho és tant, de raonable, que les altres quatre categories no arribin al nivell mitjà i que, en alguns casos quasi ni es prevegin "Realització", "Gestió", "Implicació personal" i "Context". Aquesta situació reforça la idea que la base dels LTD és una clara herència dels llibres de text impresos, en els quals tradicionalment es treballen coneixements més declaratius i continguts conceptuals, i es deisen en un segon terme altres aportacions més pròximes i fidels als requeriments competencials. Destaquem especialment la quasi inexistència d'activitats que comportin components relacionats amb la categoria "Context", la qual cosa exemplifica, doncs, la poca preocupació per establir un lligam entre els alumnes i la seva realitat social i geogràfica més pròxima, i trenca, per exemple, amb una modalitat de treball com la d'aprenentatge i servei, que any rere any va guanyant protagonisme en el món educatiu. D'altra banda, tampoc no són habituals propostes d'activitats relacionades amb estratègies d'aprenentatge basades en la resolució de problemes, en el treball col·laboratiu o en el treball per projectes, entre d'altres.

Pel que fa als diferents nivells educatius, 4t d'ESO, en un primer terme, i 3r d'ESO són els nivells que obtenen els millors resultats en cadascuna de les categories (sense oblidar-nos que partim d'uns resultats bastant baixos). No tenim argumentacions clares de per què es dona aquesta situació, però interpretem aquest fet a causa de la necessitat d'incorporar els

⁹⁸ Document referenciat com a European Commission. (2012).

LTD ràpidament als primers nivells d'ESO, de manera que es deixa més temps a les empreses editorials per elaborar-ne el disseny i la construcció dels cursos superiors. També podem considerar que les editorials han dedicat la major part dels esforços al procés de digitalització, en lloc de revisar la qualitat i l'adaptació dels LTD.

Si tenim en compte les figures resultants de la representació de les dades en els gràfics radars (vegeu l'apartat 5.1.3.1 del capítol 5), les matèries que obtenen un espectre més ampli són Biologia i Geologia; Ciències de la Naturalesa; Ciències Socials, Geografia i Història; Física i Química, i malgrat ser bastant diferent de les anteriors, Religió.

Partint del patró representat, podríem dir que són les matèries que millor treballen els requeriments competencials, o que han rebut un tractament més bo quant al treball per competències, tenint en compte les sis categories d'anàlisi. Totes menys Religió, són considerades, pel que fa a creença i tradició educativa, com a matèries de pes i de certa dificultat, i en totes predominen els nivells alts en "Cognició", "Aprentatge" i "Realització". Per aquest motiu, cal dir que la gran diferència en el gràfic de Religió es troba en el baix resultat de la categoria "Cognició", contraposat amb el resultat més elevat de la categoria "Aprentatge", fet que ens determina que es tracta d'una matèria en la qual es promou l'aprenentatge, la gestió i la implicació personal, però no els processos mentals, de manera que es trenca la tendència unívoca que es dona en la resta de matèries.

A tall de conclusió, i per visualitzar millor quines han estat les matèries amb millors (👍) i pitjors (👎) resultats en cada categoria, presentem la següent taula:

Cognició	Aprentatge	Realització
👍 Ciències Socials, Geografia i Història 👎 Religió	👍 Religió 👎 Cultura Clàssica 👎 Educ. per la Ciutadania i els Drets Humans	👍 Biologia i Geologia 👎 Lleng. Catalana i Literatura
Gestió	Implicació personal	Context
👍 Religió 👎 Cultura Clàssica	👍 Religió 👎 Cultura Clàssica	👍 Biologia i Geologia 👎 Cultura Clàssica

Taula 6.1. Relació entre les categories competencials i les matèries amb millor i pitjor resultat.

Destaquem també, de la taula (6.1), la matèria Cultura Clàssica amb resultats inexistents o molt pròxims a 0 en les categories de "Gestió", "Implicació personal" i "Context"; però, en canvi, arriba a nivells de suficiència en la categoria d'"Aprentatge", en la qual comparteix el pitjor resultat amb la matèria Educació per a la Ciutadania i els Drets Humans.

6.2.1.3. En l'educació primària

Sense grans canvis, els resultats que s'obtenen en aquesta etapa segueixen una línia pròxima a l'apartat general. La diferència d'activitats analitzades en cada nivell és bastant gran, ja que en el cas del 5è curs és més del doble de les que tenim disponibles per al 6è curs (vegeu la taula 4.17, de l'apartat 4.3.4). A més, si comparem les mostres finals de cada etapa

educativa, la diferència en la quantitat d'activitats és molt elevada, amb 6.020 per a l'ESO i 134 per a l'EP.

Entenem que aquesta diferència ve donada pel fet que la posada en funcionament del projecte EduCAT 1×1 (curs 2009–2010) només s'implementa en els dos primers cursos d'ESO, i no és fins a la seva substitució pel nou projecte EduCAT 2.0 (curs 2011–2012) que no s'amplia als dos darrers cursos d'EP (5è i 6è) i als dos darrers d'ESO (3r i 4t). Aquesta planificació explicaria la diferència de LTD disponibles per a cada nivell educatiu, ja que suposadament, i a causa de la immediatesa entre l'anunci del pla Escuela 2.0 (maig de 2009) i l'inici del projecte EduCAT 1×1 (setembre de 2009), les empreses editorials destinen la majoria de recursos a 1r i 2n d'ESO.

Tal com passa a l'ESO, en l'EP "Cognició" i "Aprentatge" són les dues úniques categories que superen el nivell mitjà de suficiència. La resta de resultats que s'obtenen en aquesta etapa són una mica més elevats que a l'ESO, però, malgrat això, no podem considerar que els nivells que s'assoleixen donin resposta als requeriments competencials, ja que, tret de la categoria "Realització", les categories "Gestió", "Implicació personal" i "Context" obtenen puntuacions molt baixes. És a dir, es repeteix la mateixa situació que en l'etapa anterior i, al mateix temps, es consolida encara més el fet que els LTD parteixen clarament dels llibres de text tradicionals.

Respecte als dos cursos, l'espectre resultant de l'anàlisi de 5è i 6è és molt semblant, encara que el dibuix d'aquest últim curs és una mica més ampli. Les categories "Realització", "Gestió" i "Implicació personal" obtenen els millors resultats de tota l'anàlisi. Sembla, doncs, que en aquest curs, i en general en l'EP: *a)* s'afavoreix més la combinació de diferents tasques durant l'execució de l'activitat, *b)* es tenen més en compte els processos que impliquen l'alumnat en el procés d'aprenentatge, *c)* es tenen en compte diferents ritmes de treball, i *d)* es vinculen amb l'interès i la motivació dels estudiants. Però, contràriament a aquestes millores, sorprèn la poca relació entre el treball que es proposa als alumnes i l'aprofitament del seu entorn més pròxim, amb uns resultats quasi inexistent en la categoria "Context".

Malgrat les poques diferències que es poden donar entre les dues etapes i entre tots els nivells educatius, les empreses editorials que dissenyen i construeixen els LTD analitzats segueixen un mateix patró. I, especialment en el cas de donar resposta als requeriments competencials marcats pels currículums, i davant de les orientacions que determina el Departament d'Ensenyament, podem dir, una vegada més, que són materials educatius que no satisfan ni donen resposta a les necessitats educatives actuals.

Pel que fa a les àrees d'EP, Llengua Estrangera Anglès és la que presenta una superfície gràfica més àmplia, seguida de Llengua Catalana i Literatura i de Matemàtiques. Malgrat ser les àrees amb un patró més competencial, cal destacar que, tret de l'àrea de Matemàtiques, en la resta, la categoria "Context" no obté cap resultat. Pel que fa a la resta d'àrees, i tenint

en compte que som en l'EP, ens costa d'entendre com és que, en Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural, les categories "Context" i "Implicació personal" no hi tenen cap presència.

Igual que en l'etapa anterior, presentem la següent taula, per visualitzar millor quines han estat les àrees amb millors (↑) i pitjors (↓) resultats en cada categoria:

Cognició	Aprenentatge	Realització
↑ Llengua Castellana i Literatura	↑ Llengua Estrangera Anglès	↑ Llengua Estrangera Anglès
↓ Matemàtiques	↓ C. del Medi Natural, Social i Cultural	↓ C. del Medi Natural, Social i Cultural
Gestió	Implicació personal	Context
↑ Llengua Estrangera Anglès	↑ Llengua Estrangera Anglès	↑ Matemàtiques
↓ C. del Medi Natural, Social i Cultural	↓ C. del Medi Natural, Social i Cultural	↓ Llengua Catalana i Literatura
		↓ Llengua Castellana i Literatura
		↓ C. del Medi Natural, Social i Cultural
		↓ Llengua Estrangera Anglès

Taula 6.2. Relació entre les categories competencials i les àrees amb millor i pitjor resultat.

Com s'observa, sorprèn que l'àrea menys competencial sigui la de Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural, ja que en totes les categories, menys en la de "Cognició", obté els resultats més baixos. Creiem que es tracta d'una àrea prou vàlida per obtenir millors valoracions en cadascuna de les categories. També considerem impactant la situació que es dona en la categoria "Context", en la qual, tret de l'àrea de Matemàtiques, la resta no obté resultats. Sobre aquest fet no podem aportar argumentacions lògiques, ja que creiem que es tracta d'una categoria que no comporta excessiva dificultat a l'hora de poder-hi relacionar les activitats de treball. A més, creiem que és molt important que en l'EP els estudiants puguin treballar amb elements pròxims a la seva realitat social i al seu entorn proper, a fi de personalitzar el seu procés d'aprenentatge.

Si tenim en compte els requeriments competencials i les necessitats educatives que es demanen avui en dia, i que seguiran guanyant importància en un futur pròxim, no podem considerar vàlid que, especialment en l'etapa d'EP, en què es treballa amb infants, la diferència entre les categories amb els resultats més elevats ("Cognició" i "Aprenentatge") i la resta sigui tan diferent. Cal que les categories "Realització", "Gestió", "Implicació personal" i "Context" guanyin molt més protagonisme i puguin superar perfectament les dues principals. Una manera d'afavorir-ho podria ser donant més facilitats als docents que s'esforcen per construir recursos educatius més vàlids dels que tenen disponibles a través de les empreses editorials, especialment en el treball de les fortaleces emocionals i l'autogestió, la qual cosa permetria desenvolupar una millor autonomia, iniciativa i adaptació al canvi.

Així doncs, pensem que caldria fer una revisió dels continguts i de les activitats dels LTD analitzats, de cara a futures edicions, però també considerem raonable que aquest plantejament sigui extensible a la resta de materials educatius destinats a l'etapa d'EP.

6.2.2. En relació amb l'ús dels recursos multimèdia en els LTD

En aquest apartat seguim la mateixa estructura que en l'anterior: una primera secció d'aspectes generals i comuns per a les dues etapes d'ESO i d'EP; una segona, referent a l'ESO, i una tercera, per a l'EP. Cal tenir en compte que, a diferència de les conclusions en l'àmbit competencial, en l'ús dels recursos multimèdia s'han analitzat tant continguts com activitats.

6.2.2.1. Utilització dels recursos multimèdia en les dues etapes educatives

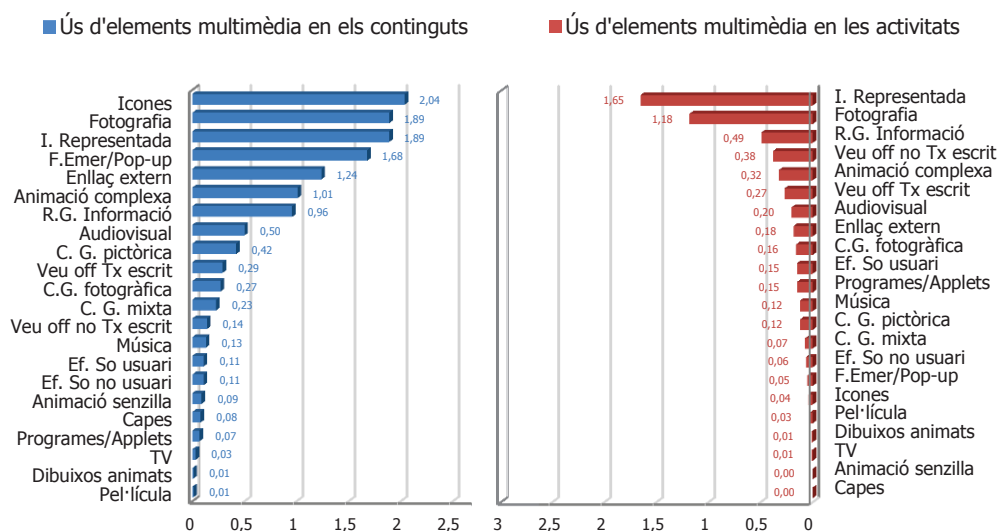
De manera general, en ambdues etapes ens hem trobat que els elements multimèdia més nous, com l'ús dels *codis QR*, *realitat virtual*, *realitat augmentada* i *3D*, no s'han detectat en cap dels LTD analitzats. Suposem que es deu al fet que la immediatesa de la posada en funcionament del projecte no va fer possible la inclusió d'aquests recursos. Però, d'altra banda, l'espectre multimèdia que s'obté d'aquesta investigació ens dóna un ús clàssic dels elements multimèdia, com les *fotografies* i les *imatges representades*, les dues dins de la categoria d'"Imatge fixa".

Significa que malgrat l'evolució tecnològica, són els elements que didàcticament aporten més possibilitats? O senzillament és que es tracta de recursos fàcils d'utilitzar, gràcies a la seva quantitat i facilitat quant a la creació? No tenim respostes per a aquestes dues qüestions, però si tenim en compte que els LTD parteixen de l'herència dels llibres de text tradicionals, podem considerar que s'han mantingut els mateixos elements que ja s'utilitzaven, i que s'ha deixat de banda la possibilitat d'incloure en els LTD altres elements multimèdia, com ho demostren els baixos resultats que s'obtenen en les categories d'"Imatge en moviment" i d'"Àudio". Es perd, d'aquesta manera, l'oportunitat de disposar de LTD amb una major potencialitat didàctica, però, a més, que afavoreixin el treball als alumnes amb determinades necessitats educatives especials (NEE). Encara que en aquesta investigació no recollim especialment qüestions d'accessibilitat, hem observat que els LTD no són suficientment vàlids per donar resposta als alumnes amb NEE més severes o complexes, principalment per la seva rigidesa i poca funcionalitat amb eines com poden ser els lectors de pantalla.

D'altra banda, en els continguts de les dues etapes destaquem l'ús de les *icones* i de les *finestres emergents/pop-up*, però no els considerem de la mateixa manera que els elements anteriors, ja que són exclusius dels continguts i bàsicament s'utilitzen en la presentació i l'ordenació de la informació.

6.2.2.2. En l'educació secundària obligatòria.

Aquest gràfic (6.1) sintetitza quin és l'ús dels diferents elements multimèdia, tant en els continguts com en les activitats analitzats.



Gràfic 6.1. Escala d'ús dels elements multimèdia en els continguts i en les activitats dels LTD d'ESO.

El primer que s'hi observa és la diferència quant a l'ús dels elements multimèdia entre els continguts i les activitats. Podem concloure que la utilització dels multimèdia és més present en els continguts, ja sigui per millorar-ne la presentació, clarificar-ne l'entesa o ampliar-ne la informació, entre d'altres. I també podem interpretar que les activitats dels LTD analitzats tendeixen a ser sols enunciats i no propostes de treball que requereixin una interacció dinàmica dels estudiants.

Partint dels elements presentats en l'apartat comú de les dues etapes, i tenint en compte el poc ús dels elements de la categoria "Imatge en moviment", destaquem, en els continguts d'ESO, un ús relativament baix de les *animacions complexes*. Si bé és cert que dissenyar-les i construir-les comporta una major aportació de recursos —és a dir, més temps i més despesa econòmica per part de les empreses editorials—, també ho és que es tracta d'un element que no es podia incloure en els llibres de text tradicionals i que pot esdevenir un recurs afavoridor de la comprensió i l'aprenentatge de l'alumnat.

Seguint en la mateixa categoria, encara ens sorprèn més el poc ús dels *audiovisuals*, ja que en ocasions s'utilitzen per complementar els continguts dels llibres de text impresos, fet que en principi en facilita la inclusió en els LTD. A més, a diferència de l'element anterior, els *audiovisuals* tenen una presència molt més elevada a la xarxa, ja que són materials de consulta molt visionats pels estudiants, dins i fora de l'àmbit educatiu. Així doncs, quin és el motiu del seu poc ús en els LTD? Creiem que una de les possibles raons és segurament el fet

de satisfer un reconeixement de la propietat intel·lectual, ja que se n'han de comprar els drets per poder-los utilitzar. Però si els LTD fossin oberts i permetessin que els docents en flexibilitzessin i reestructuressin els continguts, sí que es podria disposar d'una gran quantitat d'audiovisuals que es troben sota llicències d'ús no comercial. Una altra possibilitat és la caducitat, no tant de la informació, sinó de la seva presentació i del seu disseny, aspectes molt importants, que poden influir en la motivació de l'alumnat i que comporten una revisió i una adequació d'aquests materials per part de les editorials.

Avui en dia, es poden considerar els audiovisuals com un requisit indispensable dins dels cursos en línia; per exemple, en els *massive open online course* (MOOC), la presència de bons audiovisuals per presentar-ne els continguts és un element de qualitat molt apreciat pels alumnes. En l'estudi de Guo, Kim, i Rubin (2014), conscients de la forta presència dels audiovisuals en els cursos MOOC, i de la seva relació amb el treball i les expectatives de l'alumnat, s'hi aporta una sèrie de requeriments per oferir una pauta que serveixi d'ajuda per a la correcta creació d'audiovisuals educatius. Els autors consideren molt important cuidar la qualitat dels audiovisuals per tal d'afavorir l'èxit del procés de treball dels alumnes. En els LTD analitzats no hi hem trobat una gran quantitat d'audiovisuals, però podem dir que majoritàriament s'han utilitzat com a reforç d'un contingut escrit, i no per substituir-lo, ja que aquest fet implicaria la reconstrucció del material; d'aquesta manera, la incorporació dels audiovisuals s'ha fet de manera més fàcil i ràpida, malgrat no tenir en compte altres aspectes de qualitat.

Creiem que un dels passos cap a la millora de la qualitat educativa podria ser la construcció dels diferents objectes d'aprenentatge per part dels mateixos docents. Podria ser possible la integració d'aquests materials en els LTD produïts per les editorials o, si no és possible, se'n podria prescindir, així com de la seva estructura hermètica, per passar a un tipus d'organització molt més flexible i adaptable, que permetés una redistribució constant dels materials segons els criteris docents però amb la possibilitat de ser personalitzada per l'alumnat.

Com s'observa en el gràfic (6.1), la presència dels multimèdia en les activitats només es preveu en els dos elements més clàssics —imatges representades i fotografies—, i deixa de banda la resta d'elements multimèdia. Interpretem aquest fet tenint en compte que cada cop queda més demostrat que els LTD provenen directament dels llibres de text tradicionals, ja que són els elements que ja existien i que, com a tals, s'han mantingut. Però també podem considerar que, en el procés de digitalització, les empreses editorials han dedicat més recursos a fer un petit canvi d'imatge en els continguts, i s'han oblidat totalment de les activitats. És a dir, han prioritzat la presentació d'informació per sobre de formular propostes més centrades en els processos de treball de l'alumnat. A més, també podem interpretar que les activitats queden més relegades als alumnes, però, en canvi, els continguts els han de presentar els docents, i com que aquests, en alguns casos, són els encarregats d'escollir els

llibres de les editorials, els continguts guanyen protagonisme i són més agradables visualment. Creiem que l'ús dels multimèdia en les activitats és molt baix i no aporta suficients elements de complicitat amb els usuaris finals, els alumnes, tenint en compte que en el moment tecnològic actual la majoria d'elements multimèdia s'utilitzen fora del context escolar. Finalment, tant en els continguts com en les activitats, no es considera suficientment rellevant l'ús dels diferents elements de la categoria "Àudio", malgrat les seves possibilitats didàctiques a l'hora d'ampliar, recalcar, entendre i comprendre diferents informacions orals, o també per millorar la participació dels alumnes, amb la creació de les seves propostes d'àudio.

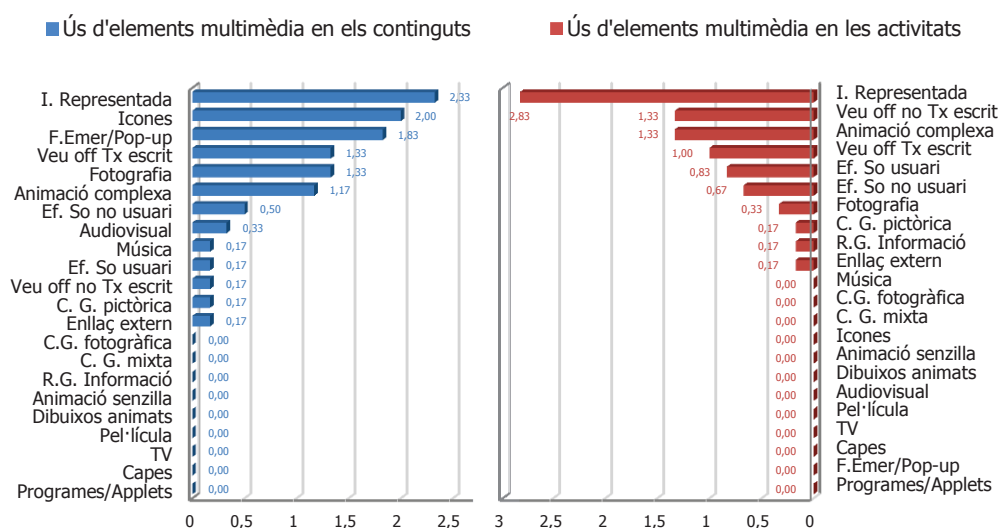
Pel que fa als nivells educatius, l'ús dels diferents elements multimèdia és més diversificat a 1r d'ESO, que no pas en la resta de cursos. Però l'aspecte més rellevant és que en el 1r, 2n i 3r nivell, l'ús dels multimèdia sempre és superior en els continguts que en les activitats i, en canvi, en l'últim nivell passa el contrari. Sembla que a l'hora de dissenyar els LTD de 4t d'ESO, es pren amb més consideració el fet de poder utilitzar els multimèdia per desenvolupar el procés de treball de les activitats. Podria ser que, com que es disposa de més temps per crear aquests LTD, s'haguessin destinat més recursos al seu disseny, i s'hagués trencat, així, el patró establert en els tres primers cursos.

D'altra banda, en les matèries es va repetint la tendència d'un major ús dels multimèdia en els continguts que en les activitats, però en el cas de Llengua Estrangera Anglès i Llengua Estrangera Francès, la situació és totalment contrària: les activitats se situen per damunt dels continguts. A més dels elements multimèdia clàssics, les *veus en off*, ja sigui *de text escrit* com *de text no escrit*, obtenen resultats força elevats. Aquest fet no ens estranya, ja que es tracta de matèries de llengua, però, en canvi, no es produeix ni en Llengua Catalana i Literatura ni en Llengua Castellana i Literatura. Suposem que en el cas de les llengües estrangeres és molt més necessari reforçar aspectes de comprensió oral.

També destaquem la matèria d'Educació Física, que és la que utilitza menys elements multimèdia, encara que s'obtingui un valor molt alt en les *fotografies*. Al contrari del que sembla i sota l'etiqueta de matèria amb menys estatus, creiem que permet perfectament la incorporació de diferents multimèdia, per millorar l'entesa dels exercicis que posteriorment cal portar a la pràctica o, per exemple, per prendre consciència dels errors en la postura corporal. Considerem, doncs, que el poc ús dels multimèdia ve determinat per la manca de recursos destinats al disseny i a l'elaboració d'aquests LTD, ja que és una de les poques matèries que en principi no es tant habitual que parteixi de la base d'un llibre de text imprès.

6.2.2.3. En l'educació primària

En el següent gràfic (6.2) es presenta, quin és l'ús dels diferents elements multimèdia, tant en els continguts com en les activitats analitzats.



Gràfic 6.2. Escala d'ús dels elements multimèdia en els continguts i en les activitats dels LTD d'EP.

Com es mostra en el gràfic, la diversitat quant a l'ús dels diferents elements multimèdia, tant en els continguts com en les activitats, és bastant baixa, ja que s'utilitza aproximadament la meitat dels elements disponibles. Si, a més, en els continguts deixem de banda les *icones* i les *finestres emergents/pop-up*, l'ús dels multimèdia encara queda més reduït. Comparant les dues etapes, podem dir que en l'ESO s'utilitzen molt més els multimèdia però cal recordar que l'origen dels LTD va destinat als dos primers cursos d'aquesta etapa.

Aquest poc ús dels multimèdia en els LTD sorprèn, si tenim en compte les facilitats i potencialitats tecnològiques disponibles avui en dia. Només cal veure que, fora de l'educació formal, la presència i l'ús de la tecnologia és molt més superior, i, per exemple, en el terreny lúdic o de consum, molts productes encarats a aquestes edats aporten possibilitats multimèdia, com la *realitat augmentada* i l'ús de *codis QR*, dos elements que no s'han donat en cap dels LTD analitzats.

La *imatge representada* és, amb diferència l'element més utilitzat en els continguts i en les activitats d'EP; en ambdós casos, obté valors molt més elevats, però destaquem especialment el de les activitats. Suposem que en aquesta etapa l'ús d'aquest element és molt útil per acompanyar tant les informacions dels continguts com les propostes de treball de les activitats, ja que permet una millor adaptació i personalització, més difícil d'aconseguir que

amb les *fotografies*, element que clarament queda en un segon terme. També podríem considerar que l'alumnat d'EP està més acostumat a utilitzar les *imatges representades*, per exemple, és més habitual demanar-los creacions mitjançant el dibuix que no pas fent fotografies.

Però en aquesta línia ens sorprèn els valors baixos o inexistents d'elements com les *composicions gràfiques pictòriques, fotogràfiques* o *mixtes*, i també les *representacions gràfiques d'informació*, que poden resultar molt útils per explicar continguts o processos complexos, tal com s'utilitzen en els mitjans de comunicació.

Un altre element que sorprèn favorablement és l'ús de la *veu en off de text escrit*, tant en els continguts com en les activitats, que dona la possibilitat als alumnes d'escoltar el text que es mostra en pantalla. A més, en les activitats, i amb un ús encara més elevat, destaquem la *veu en off de text no escrit*, és a dir, pistes d'àudio que no tenen la funció de repetir el mateix text que es pot llegir, sinó que aporten informacions necessàries o complementaries per entendre millor els continguts i les activitats. Com és que, en l'EP, l'ús d'aquests dos elements de la categoria "Àudio" tenen molta més presència que en l'ESO? No podem aportar argumentacions clares respecte a aquest fet, però en el cas de l'àudio complementari, i especialment en les activitats, podria estar relacionat amb el treball que es porta a terme en l'EP pel que fa a la comprensió oral. A més, cal dir que tres de les cinc àrees analitzades estan relacionades amb el llenguatge.

També destaquem l'ús que es fa, en els continguts, però especialment en les activitats, de l'*animació complexa*, que guanya més protagonisme que en l'etapa anterior. Sembla, doncs, que es tracta d'un recurs força vàlid per desenvolupar propostes de treball en les quals els alumnes puguin interactuar i participar amb entorns animats, com per exemple les simulacions. Som conscients que aquests tipus de materials requereixen una major quantitat de recursos, però creiem que si en el món professional i lúdic s'utilitzen i es valoren molt positivament, també caldria donar-los més importància en el món educatiu, ja que permeten als alumnes desenvolupar un treball i una pràctica més pròxims a la realitat. Sovint no tots els materials disponibles a la xarxa són suficientment adequats; per aquest motiu, és molt important que els docents s'impliquin en la construcció de recursos educatius i disposin de les ajudes necessàries. Vázquez-Mata i Guillamet-Lloveras (2009) aporten que un dels grans avantatges de les simulacions és la possibilitat d'aprendre més ràpidament, la qual cosa fa que s'adquireixin les habilitats necessàries, però també possibilita la creativitat en els alumnes, que d'altra manera no podrien desenvolupar. A més, creiem que l'ús d'aquest tipus d'animacions complexes, en les quals l'alumnat ha de desenvolupar un procés, permet prendre consciència de l'èxit o del fracàs, ja que es poden repetir tantes vegades com faci falta. Però també cal dir que per a un treball correcte amb aquest tipus de materials és necessari que els alumnes parteixin d'una base teòrica correcta, ja que Eidson i Simmon

(1998), a Lacasa (2008), ja van demostrar que l'ús de simulacions sense un bon complement teòric no significa una millora de l'aprenentatge.

Avui en dia, però especialment en un futur pròxim, la gran majoria d'alumnat que entri dins del sistema educatiu ho farà amb una sèrie d'habilitats i estratègies força consolidades en el terreny tecnològic. Són molts els autors que etiqueten aquests alumnes, però ens quedem amb la proposta d'“aprenents digitals” feta per Gallardo-Echenique, Marqués-Molíias, Bullen, i Strijbos (2015), basant-se en el recull de 48 termes diferents, ja que entenen que no existeix una única paraula per definir aquests alumnes, sinó un conjunt de característiques comunes. Així doncs, creiem que les necessitats d'aquests “aprenents digitals” s'haurien de tenir en compte i que caldria modificar tant l'ús de la tecnologia a l'aula, ja sigui amb una presència més destacada dels entorns multimèdia o, dels dispositius mòbils, com les propostes de treball d'aquests alumnes, amb estratègies metodològiques més actives.

Igual que en l'ESO, els *audovisuals*, malgrat ser un dels elements multimèdia clàssics, tenen escassa presència en l'EP, i són inexistents en les activitats. És a dir, és un element que no es considera necessari per a utilitzar-lo en els processos de treball, fet que creiem que pot estar relacionat amb l'herència que els LTD tenen dels llibres de text tradicionals.

Pel que fa als dos nivells educatius, trobem, en el 5è curs, una presència més diversificada d'elements de la categoria “Àudio” que en el 6è curs; cal dir que en aquest últim nivell només s'analitzen dos LTD (vegeu la taula 4.20 de l'apartat 4.3.4.2 del capítol 4). Dins d'aquesta categoria, destaquem en el 6è curs els resultats dels *efectes sonors provocats per l'usuari* i els *efectes sonors no provocats per l'usuari*, que només es donen en les activitats i no tenen presència en els continguts, fet que ve determinat per l'existència d'activitats amb efectes sonors d'encert o d'error. La *imatge representada* és la protagonista en ambdós cursos, amb un ús molt elevat en els continguts i en les activitats; en el 5è curs arriba al valor més alt en les activitats, fet que suposadament té una relació directa amb la desaparició de la *fotografia* en les activitats d'aquest mateix curs.

En les àrees, creiem destacable la nul·la presència d'elements de la categoria “Àudio” en Llengua Catalana i Literatura i en Llengua Castellana i Literatura; així doncs, el protagonisme en aquesta categoria correspon quasi de manera exclusiva a l'àrea de Llengua Estrangera Anglès. També ens sorprèn la poca presència d'elements multimèdia en l'àrea de Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural, ja que entenem que els continguts que treballa permeten la incorporació de materials multimèdia que poden trobar-se fàcilment i de manera gratuïta a la xarxa. En aquest cas, i tenint en compte aquesta suposada facilitat, ens preguntem com és que les empreses editorials no han destinat suficients recursos per millorar la qualitat d'aquesta àrea. Interpretem que senzillament és fruit d'una còpia directa —i podríem dir que mal elaborada—, en el terreny digital, del llibre de text imprès.

6.3. Fortaleses i limitacions de la recerca

Un dels principals motius que ens impulsa alhora de portar a terme aquesta investigació és la inexistència, tant en la comunitat autònoma de Catalunya com en l'àmbit nacional, d'estudis que analitzin des de la vessant competencial els nous llibres de text digitals (LTD). És a dir, ens plantegem com donen resposta, aquests materials, als diferents requeriments marcats pels currículums del sistema educatiu català. Però, a més, tenint en compte l'oportunitat que aquest treball representa, s'hi incorpora una anàlisi paral·lela que permet constatar quins elements multimèdia s'utilitzen en aquests LTD, sense perdre de vista que són llibres digitals que s'han creat en un moment en el qual la tecnologia cada cop és més present en el món educatiu.

Com a conseqüència, una de les fortaleses del treball és la creació d'un instrument que serveixi de suport als professionals de l'educació per poder analitzar, però també crear i planificar, activitats tan competencials com sigui possibles. En el desenvolupament d'aquesta recerca hem pogut veure que, malgrat l'existència de recomanacions, graelles amb diferents ítems o pautes adreçades als docents, no existeix un instrument d'aquestes característiques. Però, a més, per poder realitzar l'anàlisi multimèdia, hem creat un segon instrument en el qual es classifiquen de manera ordenada els diferents elements multimèdia en quatre grans categories. Es tracta d'una aportació rellevant, ja que, malgrat l'extensa bibliografia consultada, hem vist que en la gran majoria dels casos sempre es fa referència a determinats elements multimèdia bàsics. Però, amb la creació de l'instrument, hem pogut recollir-ne d'altres, que hem definit prèviament, i hem pogut oferir un recull més exhaustiu de tots els elements multimèdia susceptibles de ser incorporats en un LTD o en altres materials i recursos digitals educatius.

Pel que fa a tot el procés seguit en la recerca, cal ser molt conscients de la importància de complir amb els temps de treball planificats, ja que en el nostre cas han estat totalment crucials per poder desenvolupar les diferents tasques, especialment la recollida de LTD. Destaquem aquest fet, perquè actualment molts dels materials analitzats ja no es troben disponibles, ni tampoc no es pot saber amb exactitud quines editorials ni quins LTD s'han creat per als quatre nivells educatius d'ESO ni per als dos nivells educatius d'EP. La principal causa d'això és la finalització del projecte català EduCAT 2.0 i del pla nacional Escuela 2.0, que provoca que algunes editorials petites no continuïn amb les seves propostes de LTD i les principals editorials els situïn en un segon terme: n'han, paralitzat la producció, han tancat espais webs amb informació, han ocultat LTD que es trobaven disponibles i, en el cas de tenir el permís de les editorials per accedir a determinats LTD de manera interna, n'han tancat l'accés.

Una altra causa és l'aturada, des del 30 de març de 2012, de la plataforma Atria,⁹⁹ encarregada de recollir tota la informació i donar suport a tot el procés d'incorporació dels LTD, ja que en permetia la gestió, la compra i la possibilitat de consultar-los. Aquest fet és conseqüència del recurs (285/2010) presentat per l'Asociación Nacional de Editores de Libros y Material de Enseñanza (ANELE) al Tribunal Superior de Justícia de Catalunya, que en decreta la nul·litat i la paralització (vegeu Sentència 555/2012, del 20 de setembre de 2012).¹⁰⁰

Així doncs, poder recollir la mostra abans que es produïssin les accions anteriors va ser determinant per al desenvolupament de la investigació, ja que ens va permetre obtenir una bona mostra d'anàlisi, gràcies a la gran disponibilitat de LTD. És a dir, creiem que el moment en el temps va ser idoni, ja que, com hem vist, fer-ho amb posterioritat no hauria estat possible, o almenys no hauríem pogut treballar amb una mostra tan gran.

Pel que fa a les limitacions, creiem que en aquesta recerca no s'aporten dades respecte a l'opinió dels docents encarregats d'utilitzar els LTD. Suposem que si es tingués en compte el seu punt de vista es podria complementar la part de l'anàlisi competencial i confirmar alguna de les interpretacions aportades. Però també es podria recollir la seva opinió quant a les possibles diferències o semblances entre l'ús dels llibres de text imprès i els LTD.

A més, també caldria tenir en compte la visió que podria aportar-ne l'estudiantat, especialment quant a les propostes de treball incorporades en els LTD, però també quant a l'àmbit tecnològic i a l'ús dels multimèdia. No hem d'oblidar que en són els principals usuaris i que els LTD han de donar resposta al seu procés d'aprenentatge.

Un altre aspecte que no hem considerat en aquest estudi és comprovar quin és l'esforç i la implicació de les editorials a l'hora de destinar més o menys recursos a la construcció dels LTD, pel que fa al tractament multimèdia. Així doncs, es podria ampliar l'anàlisi estadística i elaborar un possible rànquing quant a ús i riquesa dels diferents elements multimèdia, que relacionés les diferents editorials amb els millors i pitjors LTD.

Una altra limitació és el fet de no aportar dades procedents de les mateixes editorials; és a dir, seria interessant poder conèixer-ne l'opinió quant als seus LTD i aprofundir en el procés de planificació, disseny i creació dels LTD.

Metodològicament, pel que fa a l'anàlisi multimèdia, una de les limitacions és la no-validació de l'instrument que hem creat per recollir les dades. Però creiem que, malgrat això, ja es justifica, en l'apartat 4.4.2, per què no és necessària, aquesta validació.

Un altra limitació d'aquest estudi és que el treball que es porta a terme s'elabora per un mateix investigador i avaluador; és a dir, no es té en compte la possibilitat de contrastar els

⁹⁹ Es pot consultar més informació d'Atria, en el vídeo allotjat a Youtube: <https://goo.gl/viXsgo>.

¹⁰⁰ Sentència referenciada com a Tribunal Superior de Justícia de Catalunya (TSJC). (2012, Setembre 20).

resultats amb altres avaluadors; i per tant, les informacions aportades en un treball d'aquestes característiques no estan lliures de possibles biaixos.

6.4. Divulgació i continuïtat de la recerca

Quant a la divulgació, iniciem aquest apartat fent referència a dues primeres comunicacions ja presentades.

La primera, titulada: "Análisis de libros de texto digitales: diseño de investigación y aleatorización de la muestra", va ser presentada en el XVII Congrés Internacional EDUTEC (Córdoba del 12 al 14 de novembre de 2014).¹⁰¹

Es dona a conèixer la delimitació del problema d'investigació, les qüestions que es pretenen analitzar, el disseny que se segueix per desenvolupar la recerca i el model d'aleatorització que s'ha seguit per elaborar la mostra.

La segona, amb el títol: "Análisis del uso de los multimedia en los libros de texto digitales de educación primaria", va ser presentada en el XVIII Congrés Internacional EDUTEC (Riobamba, Equador, del 17 al 20 de novembre de 2015)¹⁰².

Amb aquesta es presenten els resultats obtinguts en els dos nivells del cicle superior d'EP quant a l'ús dels diferents elements multimèdia, en l'anàlisi tant de continguts com d'activitats presents en els LTD.

A més d'aquestes dues comunicacions, creiem fermament que, malgrat que el context analitzat pertanyi a la comunitat autònoma de Catalunya, els resultats poden ser extrapolables i poden servir de base per a futures investigacions, tant d'àmbit nacional com internacional. Per aquest motiu, presentem, a continuació, un pla de publicació amb diferents propostes d'articles (taula 6.3) i possibles revistes (taula 6.4) que es preveuen.

Proposta d'articles	Síntesi de contingut
Revisió bibliogràfica de literatura científica sobre els LTD.	Recerca de literatura científica sobre LTD, aportant dades de diferent propostes i comparant-les amb el procés nacional.
Anàlisi de LTD a l'EP en l'àmbit competencial i en l'àmbit multimèdia.	Presentació dels resultats obtinguts quant a l'àmbit competencial i multimèdia en els LTD de l'etapa d'EP.
Anàlisi de LTD a l'ESO en l'àmbit competencial.	Presentació dels resultats obtinguts quant a l'àmbit competencial, tant en l'àmbit general d'etapa com en els quatre nivells d'ESO.
Anàlisi de LTD a l'ESO en l'àmbit multimèdia.	Presentació dels resultats obtinguts quant a l'àmbit multimèdia, tant en l'àmbit general d'etapa com en els quatre nivells d'ESO.
Anàlisi de LTD a l'ESO i a l'EP en l'àmbit competencial i multimèdia.	Comparació quant als resultats dels dos àmbits d'anàlisi, competencial i multimèdia, de les dues etapes d'ESO i d'EP.

Taula 6.3. Proposta d'articles i síntesi de contingut.

¹⁰¹ Comunicació referenciada com: Bescó, E., & Carrera, F.X. (2014, Novembre).

¹⁰² Comunicació referenciada com: Bescó, E., & Carrera, F.X. (2015, Novembre).

Recull de revistes	
Nacionals	Internacionals
<i>Revista Comunicar</i>	<i>Computers & Education</i>
<i>RUSC. Revista Universitat i Societat del Coneixement</i>	<i>Learning and instruction</i>
<i>Revista Edutec-E</i>	<i>Science Education</i>
<i>Revista Electrónica de Investigación Educativa.</i>	<i>American Journal of Education</i>
<i>REDIE</i>	<i>Interactive Learning Environments</i>
<i>Revista Pixel-BIT</i>	<i>International Journal of Science Education</i>
<i>Revista de Educación</i>	<i>Elementary School Journal</i>
<i>Revista Española de Pedagogía</i>	<i>Journal of Educational Research</i>
<i>Revista Educación XXI</i>	<i>Technology Pedagogy and Education</i>
	<i>Journal of Educational Computing Research</i>
	<i>Journal of Education for Teaching</i>
	<i>International Journal of Education Research</i>

Taula 6.4. Recull de revistes d'àmbit nacional i internacional per a la divulgació dels articles derivats de la tesi.

A més de la divulgació de la recerca, creiem necessari fer arribar els resultats i les conclusions obtingudes tant al Departament d'Ensenyament com a totes les editorials implicades en els LTD analitzats.

- Departament d'Ensenyament: Elaborar un document que reculli els aspectes i les conclusions més interessants d'aquesta investigació i fer-lo arribar al Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, per si es volgués tenir en compte en futures accions educatives, per millorar els LTD tant en l'àmbit competencial com en el multimèdia, a més de facilitar-los l'enllaç a la tesi completa, allotjada al repositori cooperatiu Tesis Doctorals en Xarxa (www.tdx.cat).
- Editorials: Contactar amb cadascuna de les editorials amb LTD analitzats per informar-los de la recerca duta a terme i facilitar-los l'enllaç a la tesi completa, allotjada al repositori cooperatiu Tesis Doctorals en Xarxa (www.tdx.cat), a més d'informar-los de la possibilitat de rebre, per encàrrec, un informe personalitzat amb els resultats exclusius corresponents als LTD analitzats de la seva editorial, tant en l'àmbit competencial com en el multimèdia, amb la possibilitat d'oferir-los propostes de millora en els dos àmbits d'estudi.

Quant a la continuïtat de la recerca, no voldríem finalitzar aquest capítol sense indicar possibles línies futures de recerca que creiem que poden ser interessants.

- Anàlisi comparativa entre llibres de text impresos i LTD: Realitzar un estudi comparatiu d'àmbit nacional en el qual s'analitzi com es desenvolupa el treball per competències en els llibres de text impresos i en els LTD. A més, en l'àmbit multimèdia es podria analitzar i diferenciar els elements que s'utilitzen en els LTD corresponents als ja existents en els llibres de text impresos. Així, es podria verificar si els LTD són un producte nou o una còpia dels llibres de text ja existents.
- Estudi comparatiu quant a l'ús multimèdia en LTD de diferents països: Comparar les dades obtingudes quant a l'ús dels multimèdia de cada LTD amb altres LTD d'àmbit

internacional, la qual cosa faria possible un estudi entre LTD d'etapes educatives, nivells i matèries o àrees similars.

- Anàlisi de la relació entre editorials i l'ús dels multimèdia: Establir una relació entre les editorials i els seus LTD quant a l'ús dels multimèdia i comparar si existeix un lligam entre editorials i matèries o àrees a l'hora de destinar-hi més recursos quant a l'ús dels diferents elements multimèdia.
- Contrastació dels resultats obtinguts amb les opinions dels docents i dels alumnes que utilitzen LTD: Elaborar un recull d'opinions, tant de docents com d'alumnes que estiguin treballant amb LTD, per tal de veure quina és la seva posició envers al treball competencial que s'hi proposa i, en l'àmbit tecnològic, poder copsar quina és la seva impressió quant a l'ús dels diferents elements multimèdia.
- Contrastació dels resultats obtinguts amb el punt de vista de les editorials: Recollir les opinions i els diferents punts de vista de les editorials que elaboren LTD, quant al disseny i ús d'elements multimèdia, però també quant al procés, la planificació i el temps de treball per elaborar els LTD.
- Desenvolupament d'una recerca per millorar el tractament competencial en els LTD: Iniciar un estudi amb la finalitat d'establir una sèrie de pautes per potenciar en els LTD una millora de les propostes de treball per als estudiants, tenint en compte els eixos competencials amb menys protagonisme: "Context", "Implicació personal" i "Realització".
- Anàlisi multimèdia de nous LTD per veure'n l'evolució tecnològica: Portar a terme una anàlisi de nous LTD en l'àmbit multimèdia, per poder detectar la utilització de nous elements, tenint en compte que aquests elements més nous no s'han utilitzat en els LTD analitzats i, en canvi, sí que s'estan utilitzant en altres contextos, com el lúdic.
- Anàlisi dels elements multimèdia utilitzats i de les funcions didàctiques que aporten: Seria interessant conèixer les funcions didàctiques que aporten els diferents elements multimèdia i contrastar-les amb el procés de construcció dels LTD, analitzant si s'hi han introduït tenint en compte la seva potencialitat pedagògica o, en canvi, si s'hi han introduït de manera aleatòria o per qüestions de disponibilitat.
- Estudi per elaborar propostes de transició cap a LTD oberts: Iniciar una recerca per recollir diferents propostes que permetin portar a terme una transició dels LTD rígids i tancats cap a altres LTD o diferents estructures flexibles emmarcades en llicències obertes de tipus Creative Commons, la qual cosa permetria l'ús de materials oberts elaborats pel professorat i posats a disposició de tothom.

6.5. Síntesi del capítol

En aquest sisè capítol es donen a conèixer les conclusions més rellevants extretes de tot el procés seguit en aquesta tesi doctoral.

En relació amb els instruments creats per poder desenvolupar l'anàlisi, es destaca la importància de l'instrument competencial, ja que es tracta d'una eina que possiblement pot ser molt útil per als docents a l'hora de valorar o planificar una activitat que permeti desenvolupar un treball competencial. A més, té en compte que l'instrument s'ha sotmès a un procés de validació.

L'instrument multimèdia es crea partint d'una revisió bibliogràfica per tal de recollir tota una sèrie d'elements que introduïm en l'anàlisi dels LTD i que prèviament queden definits i categoritzats, de manera que hi aportem una estructura ordenada que ens facilita la utilització.

En relació amb les conclusions vinculades amb el primer gran objectiu, se n'extreu que els LTD analitzats no fan possible un treball competencial adequat ni donen resposta a les necessitats marcades pels currículum, tant d'ESO com d'EP. Dels sis eixos competencials, els LTD destaquen bàsicament en dos d'aquests, els cognitius i els d'aprenentatge, i obtenen resultats molt baixos en els altres quatre: realització, gestió, implicació personal i context. Per aquest motiu, interpretem que aquesta línia de treball més clàssica està relacionada amb els llibres de text impresos, fet que duu a pensar que els LTD no han rebut una correcta revisió a l'hora de dissenyar-los, sinó que bàsicament són una còpia dels seus homònims impresos.

Pel que fa a les conclusions vinculades amb el segon gran objectiu, i veient la claredat de les dades obtingudes, se n'extreu que els LTD analitzats tenen un nivell multimèdia bastant baix, malgrat tractar-se de llibres digitals amb moltes possibilitats tecnològiques. És a dir, els diferents elements multimèdia no s'utilitzen de manera diversificada, ni tampoc no s'utilitzen elements més recents, sinó que s'utilitzen, tant en l'etapa d'ESO com en l'etapa d'EP, elements clàssics, com la *fotografia* o la *imatge representada*, i queden en posicions més secundàries altres elements de les categories d'"Imatge en moviment" i "Àudio", com poden ser els *audiovisuals*, *animacions complexes*, *l'aveu en off* i la *música*, entre d'altres, que poden enriquir els LTD.

Aquests usos pobres, tant en el terreny competencial com en el multimèdia, ens reafirmen en la idea de considerar aquests LTD com una còpia poc evolucionada dels llibres de text impresos. Així, queda en un segon terme una millora de la qualitat educativa, que doni resposta als requeriments marcats pels currículums.

Finalment, tanquem aquest capítol amb una revisió de les fortaleeses i limitacions del treball realitzat, i amb l'establiment d'un pla de divulgació i de futures línies de continuïtat de la recerca.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia

- Adell, J. (2010, Juny 6). Carta a los editores de libros de texto [Bloc personal edu&tec]. Recuperat de <http://elbonia.cent.uji.es/jordi/2010/06/06/carta-a-los-editores-de-libros-de-texto/>
- Adell, J., & Castañeda, L. (2010) "Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje". En R. Roig Vila, & M. Fiorucci (Eds.). *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas. Stumenti di ricerca per l'innovazioni e la qualità in ambito educativo. La Tecnologie dell'informazione e della Comunicaciones e l'interculturalità nella scuola.* (pp. n.d.). Alcoy: Marfil - Roma TRE Universita degli studi. Recuperat de https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/17247/1/Adell&Casta%C3%B1eda_2010.pdf
- Afeducat (2011, Febrer 3). Plataforma Digital Àtria. Recuperat de <http://www.afeducat.com/articles/cat/noticies-tecnologiques/post/plataforma-digital-atria>
- Aguaded, J.I., & Martínez-Salanova, E. (1998). *Medios, recursos y tecnología didáctica para la formación profesional ocupacional.* Huelva: Facep.
- Alart, N. (2009, Desembre). Canvis necessaris a l'educació actual [Pàgina web docent Xtec]. Recuperat de <http://www.xtec.cat/~nalart/lilibres/Canvis%20educacio.pdf>
- Alart, N. (2012, Maig 22). *Document de treball sobre l'Avaluació Competencial: diferents maneres d'avaluar per a l'aprenentatge* [Presentació]. Recuperat de <http://www.slideshare.net/nalart/avaluaci-competencial-maig-2012>
- Aloraini, S. (2012). The impact of using multimedia on students' academic achievement in the College of Education at King Saud University. *Journal of King Saud University-Languages and Translation, 24*(2), 75-82. doi: 10.1016/j.jksult.2012.05.002
- Alva, M.N. (2006, Maig 24). Las tecnologías de la información y el nuevo paradigma educativo. Recuperat de la web CVGobernabilidad. Comunidad Virtual de Desarrollo Humano e Institucional <http://www.gobernabilidad.cl/modules.php?name=News&file=article&sid=1020ç>
- Alzate, M^a.V. (2000). El texto escolar como instrumento pedagógico: Partidarios y Detractores. *Ciencias Humanas, 21*, n.d. Recuperat de <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev21/alzate.htm>
- Allen, J., Ramaekers, G., & Van der Velden, R. (2003). La medición de las competencias de los titulados superiores. En J. Vidal García (Coord.), *Métodos de análisis de la inserción laboral de los universitarios* (pp. 31-54). Recuperat de <http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO7238/estudio.pdf>

- Andrieu, A., Montorio, A., Llorente, E., & Lekue, P. (2002). Análisis de libros de texto de expresión plástica y visual de educación primaria. *Revista de Psicodidáctica*, 14, 149-160. Recuperat de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=739318>
- Aparici, R., & García, A. (1988). *El material didáctico de la UNED*. Madrid: ICE-UNED.
- AQU CATALUNYA. (2003). *Marc general per a la integració europea*. Barcelona: Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya [Edició digital]. Recuperat de: http://www.aqu.cat/doc/doc_20197380_1.pdf
- Asinsten, J. C. (2003). El Sonido. Edición de sonido en computadora, para proyectos en Clic, multimedia y otras actividades educativas. Teoría y práctica [Recurs educatiu]. *Col·lecció Educ.ar S.E.*, n.d. Recuperat de <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD13/contenidos/materiales/archivos/sonido.pdf>
- Asthana, A. (2011). Multimedia in Education-Introduction, The Elements of, Educational Requirements, Classroom Architecture and Resources, Concerns. *Online Encyclopedia*. Recuperat de <http://encyclopedia.jrank.org/articles/pages/6821/Multimedia-in-Education.html>
- Aunión, J.A. (2013, Abril 28). El instituto en la tableta. *El País*. Recuperat de http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/28/actualidad/1367172178_824579.html
- Aventia (2011. Febrer). Àtria, punto neutro de la Comunitat Educativa. Recuperat de http://www.aventianews.com/cat/notices/2011/02/atria__punt_neutre_de_la_comunitat_educativa_309.php
- Ayres, P., & Sweller, J. (2005). The split-attention principle in multimedia learning. En R. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 135–147). New York: Cambridge University Press.
- Badia, M. (2010, Octubre 28). *Preguntes que poden servir d'indicadors del nivell de riquesa competencial d'una activitat*. Jornada "Competències bàsiques: de la programació a l'avaluació. Secundària, Mataró. Recuperat de <http://stmvosseifp.files.wordpress.com/2010/11/indicadors-activitat-competencial.pdf>
- Barba, C. (n.d.) Competències i eines TIC [Web personal De mestr@ a mestr@]. Recuperat de <https://sites.google.com/site/carmebarbacat/competencies-basiques>
- Bartolomé, A. (1994, Gener). Multimedia interactivo y sus posibilidades en educación superior. *Pixel-Bit*, n.º1. Recuperat de <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n1/n1art/art11.htm>
- Bartolomé, A. (2004). Blended Learning. Conceptos básicos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, 7-20. Recuperat de http://www.lmi.ub.es/personal/bartolome/articuloshtml/04_blended_learning/documentacion/1_bartolome.pdf
- Bernal, A. (2011). *Neurociencia y aprendizaje para la vida en el mundo actual*. Comunicació presentada al XII Congreso Internacional de teoría de la Educación. Barcelona. Recuperat de <http://www.cite2011.com/Comunicaciones/Neurociencia/144.pdf>
- Bilasco, I.M., Gensel, J., & Villanova-Oliver, M. (2005). STAMP: A model for generating adaptable multimedia presentations. *Multimedia tools and applications* [1380-7501], 25(3), 361-375. Recup. De <http://link.springer.com/article/10.1007/s11042-005-6540-9>

- Bingxu, F. (2011). The Basic Elements and Application Effect of Multimedia teaching. *M & D Forum*, pp. 558-561. Recuperat de <http://www.seiofbluemountain.com/upload/product/201107/2011jyhy103a25.pdf>
- Bolaño, L. I Canals, R. (2013, Maig). Una experiència per a la presa de decisions: De l'alumne competent que volem, al mapa competencial del centre. *Revista Guix. Elements d'acció educativa*, 394. Barcelona: Graó.
- Brailovsky C. (2001). Educación médica, evaluación de las competencias. En N. Schuster (Coord.), *Aportes para un cambio curricular en Argentina 2001* (pp. 103-122). Recuperad de <http://www.fmv-uba.org.ar/posgrado/proaps/aportes.pdf>
- Brescó, E. (2008). *El uso de la imagen en entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje* (Diploma d'Estudis Avançats, DEA, no publicat). Universitat de Lleida, Lleida, Espanya.
- Brescó, E., Carrera, F. X. (2014, Novembre). Análisis de libros de texto digitales: diseño de investigación y aleatorización de la muestra. En V. Marín Díaz, & J. Muñoz González (Coords), *El hoy y el mañana junto a las TICS* (pp. 857-867).XVII Congreso Internacional EDUTEC. Recuperat de http://www.edutec.es/sites/default/files/congresos/edutec_xvii_2014.pdf
- Brescó, E., Carrera, F. X. (2015, Novembre). Análisis del uso de los multimedia en los libros de texto digitales de educación primaria [Pendent de publicació]. Comunicació presentada al XVIII Congreso Internacional EDUTEC. Educación y Tecnología desde una visión Transformadora. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Brooks, D. W. (1997). *Web-teaching: A guide to designing interactive teaching for the World Wide Web*. New York: Plenum.
- Buñuel, I. (2010, Octubre 7) *De la programació a l'avaluació: una oportunitat de millora*. Jornada "Competències bàsiques: de la programació a l'avaluació. Primària, Mataró. Recuperat de http://stmvosseifp.files.wordpress.com/2010/10/imma_b_de_la_programacio_a_lavaluacio.pdf
- Butcher, N. (2011). *A Basic Guide to Open Educational Resources (OER)* [Edició digital]. Recuperat de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002158/215804e.pdf>
- Cabero, J. (2001). *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Barcelona: Paidós.
- Cabero, J., Duarte, A., & Romero, R. (2002). *Los libros de texto y sus potencialidades para el aprendizaje*. (n.d.). Recuperat de <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/39.pdf>
- Cadena SER (2012, Abril 4). Educación suprime el plan de ordenadores y de escuelas infantiles [Sociedad]. *Cadena SER*. Recuperat de http://cadenaser.com/ser/2012/04/04/sociedad/1333505606_850215.html
- Canals, R. (2009, Setembre). Presa de decisions sobre l'avaluació de les competències bàsiques [Monogràfic]. Servei educatiu del Vallès occidental. Recuperat de <http://www.xtec.cat/crp-santcugat/coordinacioprimariasecundariapresadecisionsavaluaciocompetencies.pdf>

- Cantarero, J.E. (2000). Los libros de texto de primaria: ¿Motor del cambio o freno a la innovación?. *Temps d'Educació*, 23, n.d. Recuperat de http://esc3-12.pangea.org/Documents/TE23_JCantarero.rtf
- Carrera, X. (2003). *Uso de diagramas de flujo y sus efectos en la enseñanza-aprendizaje de contenidos procedimentales: área de tecnología (ESO)* (Tesi Doctoral). Departament de Pedagogia i Psicologia. Universitat de Lleida. Recuperat de <http://hdl.handle.net/10803/8311>
- Carrasco, V. (2011, Maig 6). *Metodologías para el aprendizaje activo* [Presentació]. Recuperat de <http://es.slideshare.net/JoaquiCB/metodologas-para-el-aprendizaje-activo>
- CEB. Consoci d'Educació de Barcelona (2011). *Tecnologia Educativa. Llibres digitals*. Recuperat de http://www.edubcn.cat/tecnologiaeducativa/recursos/lilibres_digitals
- Celaya, J., & Rodeja, T. (2011). Indústria editorial 2.0: tendències, oportunitats i reptes davant la digitalització del llibre. Col·lecció: Les diagnosis de l'Observatori de Prospectiva Industrial, 8. Recuperat de http://empresaiocupacio.gencat.cat/web/.content/19_-_industria/documents/arxiu/08_editorialdigital.pdf
- Clark, R., & Lyons, Ch. (2004). *Graphics for Learning: Proven Guidelines for Planning, Designing, and Evaluating Visuals i Training Materials*. San Francisco: Pfeiffer.
- Consejería de educación de Cantabria. (2007). Las competencias básicas y el currículo: orientaciones generales. *Cuadernos de Educación*, 2. Recuperat de http://www.educantabria.es/docs/info_institucional/publicaciones/2007/Cuadernos_Educacion_2.PDF?phpMyAdmin=DxoCAdbIc%2CANuNIkvc-WZcMiFvc
- Consejo escolar de Euskadi. (2009, Març). *Las competencias educativas básicas*. XVIII. Topaketa Encuentro. Consejos Escolares de las Comunidades Autónomas y del Estado (2008, Maig), Bilbao. Recuperat de http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-2459/es/contenidos/informacion/dig_publicaciones_innovacion/es_curricul/adjuntos/14_c_urriculum_competencias_300/300003c_Pub_CEE_Competencias_c.pdf
- Consell Escolar de Catalunya. (2015, Març 4). Les tecnologies mòbils als centres educatius. Recuperat de http://consellescolarcatal.gencat.cat/web/.content/consell_escolar/actualitat_consell_escola/documents_pdf/static_files/Doc1-15_Tecnologies_mobils.pdf
- Constable, H., Campbell, B., & Brown, R. (1988). Sectional drawings from science textbooks: an experimental investigation into pupils' understanding. *British Journal of Educational Psychology*, 58(1), 88-102. doi: 10.1111/j.2044-8279.1988.tb00881.x
- Coughlan, J., & Morar, S. (2008). Development of a Tool for Evaluating Multimedia for Surgical Education. *Journal of Surgical Research*, 149(1), 94-100, doi: 10.1016/j.jss.2007.09.015
- Cortés, A.L. (2006). Análisis de los contenidos sobre permeabilidad en los libros de texto de Educación Primaria. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 5(1), 136-160. Recuperat de http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N1.pdf

- Cross, K. (2010, Setembre 11). iPad replaces uni textbooks at University of Adelaide science faculty [Technology]. *The Advertiser*. Recuperat de <http://www.adelaidenow.com.au/technology/ipad-replaces-uni-textbooks-at-university-of-adelaide-science-faculty/story-fn5jvh6y-1225918213032>
- Cubo, S., González, J.J., & Lucero, M. (2003, Maig-Agost). Perspectiva pedagògica de los multimedia. *Revista Española de Pedagogía, año LXI, 225*, 309-336. Recuperat de <http://revistadepedagogia.org/20070602119/vol.-lxi-2003/n%C2%BA-225-mayo-agosto-2003/perspectiva-pedagogica-de-los-multimedia.html>
- 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. Recuperat de <http://www.davidlewisphd.com/courses/EDD8121/readings/1992-ChandlerSweller-SplitAttention.pdf>
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Choppin, A. (1992). *Les manuels scolaires: histoire et actualité*. París: Hachette.
- Churches, A. (2009). Taxonomía de Bloom para la Era Digital [Pàgina Web Eduteka]. Recuperat de <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomDigital.php>
- Comisión Europea. (2001, Gener 31). *Informe de la Comisión. Futuros objetivos precisos de los sistemas educativos* (COM, 2001, 59 final) [Edició digital]. Recuperat de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0059:FIN:ES:PDF>
- De la Barrera, L., & Donolo, D. (2009, Abril 10). Neurociencias y su importància en contextos de aprendizaje. *Revista Digital Universitaria, 10(4)*, 1067-6079. Recuperat de <http://files.porcompetencias.webnode.es/200000070-eb7d9ecf51/neurociencias%20y%20aprendizaje.pdf>
- De la Cruz, M^a. A. (2005). Taller sobre el proceso de aprendizaje-enseñanza de competencia. [Material de formació, ICE Universitat de Zaragoza]. Recuperat de <http://www.unizar.es/ice/images/stories/publicacionesICE/Col.%20Documentos%2002.pdf>
- De Miguel, M. (1990). La investigación en la acción: ¿una alternativa metodològica para las ciencias sociales?. En Diversos autors, *Metodología da investigación científica* (pp. 75-84). Santiago de Compostela: ICE/Universidad de Santiago.
- De Miguel, M. (Dir.). (2005). *Modalidades de Enseñanza Centradas en el Desarrollo de Competencias. Orientaciones para promover el cambio metodològico en el EEES* [Edició digital]. Recuperat de <http://www.unizar.es/ice/images/stories/materiales/ea2005-0118.pdf>
- Decret 119. (2015, Juny 23). Ordenació dels ensenyaments de l'educació primària. En DOGC, (2015, Juny 26), núm. 6900 (pp. 1-136). Recuperat de <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/6900/1431926.pdf>
- Decret 142. (2007, Juny 26). Ordenació dels ensenyaments de l'educació primària. En DOGC, (2007, Juny 29), núm. 4915 (pp. 21822-21870). Recuperat de <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/4915/914189.pdf>

- Decret 143. (2007, Juny 26). Ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria. En *DOGC*, (2007, Juny 29), núm. 4915 (pp. 21870-21946). Recuperat de <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/4915/914193.pdf>
- Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid: Santillana/UNESCO.
- Departament d'Educació. (n.d.). eduCAT 1x1-Empuries. Plataforma per a l'accés a continguts de múltiples fonts. Recuperat de http://ateneu.xtec.cat/wiki/form/wikiexport/_media/materials/jornades/jt101/bloc1/educat_1x1_plataforma_de_continguts_empuries.pdf
- Departament d'Educació. (2010, Abril 21). Dossier de premsa del projecte eduCAT1x1 [Nota de premsa]. Recuperat de http://ateneu.xtec.cat/wiki/form/wikiexport/_media/materials/jornades/jt101/bloc1/dossier_educat1x1_21_abril_2010.pdf
- Departament d'Educació. Direcció General de l'Educació Bàsica i el Batxillerat (DGEBB). (2009, Març). Del currículum a les programacions. Una oportunitat per a la reflexió pedagògica a l'educació bàsica. Recuperat de http://www.xtec.cat/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/1bc9a04d-7d32-4027-a1c0-fdd779a6e2f9/del_curriculum_a_les_programacions.pdf
- Departament d'Educació. Servei d'Ordenació Curricular (SOC). (2009, Juny). Currículum educació primària [Edició digital]. Recuperat de http://www.xtec.cat/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/034fc257-4463-41ab-b7f5-dd33c9982b4f/curriculum_ep.pdf
- Departament d'Ensenyament. (nd.). Metodologies [Material de formació]. Programa de gestió d'aula. Recuperat de http://www.xtec.cat/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/5e5d03da-b66c-425f-a232-4d59fbf98884/metodologies_gestio%20aula.pdf
- Departament d'Ensenyament. Centre de Suport a la Innovació i la Recerca Educativa (CESIRE). (n.d., Juny). Preguntes que poden servir d'indicadors del nivell de riquesa competencial d'una activitat [Material de formació]. Recuperat de http://svcnpbs.xtec.cat/creamat/joomla/images/stories/documents/indicadors_competencials.pdf
- Departament d'Ensenyament. Centre de Suport a la Innovació i la Recerca Educativa (CESIRE). (2008/2009). Criteris de riquesa competencial d'una proposta o activitat educativa [Material de formació]. Recuperat de http://svcnpbs.xtec.cat/cdec/images/stories/WEB_antiga/competencies/pdf/criteris.pdf
- Departament d'Ensenyament. (2010, Novembre 24). Curs JT5. Entorns 1x1: proj. eduCAT [Curs de formació online]. Recuperat de <http://svcnpbs.xtec.cat/suport/doku.php?id=matidoc:jt101:inici>
- Departament d'Ensenyament. (2011, n.d.). Descripció eduCAT 2.0 [Nota de premsa]. Recuperat de <http://goo.gl/6G0711>
- Departament d'Ensenyament. (2011, Juny 9). EduCAT 2.0. Instruments digitals al servei de l'aula. [Dossier de premsa EduCAT 2.0]. Recuperat de http://premsa.gencat.cat/pres_fsvp/docs/2011/06/09/15/10/25ec8e01-1e3c-42de-a6c9-23488a8d265e.pdf

- Departament d'Ensenyament. (2013a, Novembre). Competències bàsiques de l'àmbit digital. Identificació i desplegament a l'educació primària. Recuperat de http://ensenyament.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/competencies-basiques/competencies_digital_primaria.pdf
- Departament d'Ensenyament. (2013b, Novembre). Competències bàsiques de l'àmbit digital. Identificació i desplegament a l'educació secundària obligatòria. Recuperat de http://ensenyament.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/competencies-basiques/competencies_digital_secundaria.pdf
- DEST. (2002). *Raising the Standards. A Proposal for the Development of an ICT Competency Framework for Teachers*. Recuperat de <http://pandora.nla.gov.au/pan/32689/20030102-0000/www.dest.gov.au/schools/publications/2002/RaisingtheStandards/RaisingtheStandards.pdf>
- Díaz Noci, J. (2009). Multimedia y modalidades de lectura: una aproximación al estado de la cuestión. *Comunicar*, 12(33), 213-219. Recuperat de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15812486025>
- Digital-Text (2010). Descubreix Digital-Text [Característiques]. Recuperat de: <http://www.digital-text.com/ca/ver-contenido/caracteristicas.htm>
- DOUE L-394. (2006, Desembre 30). *Recomendación del parlamento europeo y del consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente (2006/962/CE)*. Recuperat de <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=uriserv:c11090>
- Dwyer, D., Ringstaff, C., & Sandholtz, J. (1990). Teacher Beliefs and Practices Part I: Patterns of Change. The Evolution of Teachers' Instructional Beliefs and Practices in High-Access-to-Technology Classrooms First-Fpurth Year Findigs. *Apple Classrooms of Tomorrow Research*, 8. Recuperat de <http://www.apple.com/nl/images/pdf/acotlibrary/rpt8.pdf>
- Edwards, M. (n.d.). Henrico Country Public Schools-Greatest Success. En One-to-one Laptop Schools/Henrico [Wikibooks]. (2009, Juliol 5). Recuperat de http://en.wikibooks.org/wiki/One-to-One_Laptop_Schools/Henrico
- Eidson, S., & Simmons, P.E. (1998). Microcomputer simulation graphic and alphanumeric modes: examining students' process skills and conceptual understandings. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 17(1), 21-61. Recuperat de <http://eric.ed.gov/?id=EJ564472>
- Enciclopèdia Catalana. (n.d.). Concepte multimèdia [Catalan encyclopedia]. Recuperat de <http://www.enciclopedia.cat/EC-GEC-0251173.xml>
- ERAGIN. Servicio de Asesoramiento Educativo. (2010). Las metodologías activas de enseñanza en el programa "ERAGIN" [Web del programa]. Universidad del País Vasco. Recuperat de <http://www.ehu.es/ehusfera/helaz/files/2010/10/Caracteristicas-metodologias-activas1.pdf>
- Escamilla, A. (2008). *Las competencias básicas. Claves y propuestas para su desarrollo en los centros*. Barcelona: Graó.
- Escamilla, A. (2009). *Las competencias en la programación de aula. Infantil y primaria (3-12 años)*. Barcelona: Graó.

- Estévez Nénninger, E. (2002). Enseñar a aprender: estrategias cognitivas. Barcelona: Paidós.
- European Commission. (2012, Novembre 20). Rethinking Education: Investing in skills for better socio-economic outcomes [COM,2012, 669 final]. Recuperat de <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0669&rid=153>
- Eurydice. (2002, Octubre). *Las competencias clave. Un concepto en expansión dentro de la educación general obligatoria* [Edició digital]. Recuperat de <http://bookshop.europa.eu/en/key-competencies-pbEC3212295/>
- Falgàs, M., Cañabate, D., Aymerich, M., & Gràs, M^a. E. (2011, Juny). *Estudi del Desenvolupament de les Competències a Través de les Diferents Metodologies, Percebuda pels Estudiants*. Comunicació presentada al UNIVEST, Girona. Recuperat de <http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/3627/173.pdf?sequence=1>
- Farró, L. (2009, Setembre 7). Indicadors competencials. Preguntes que poden servir d'indicadors del nivell de riquesa competencial d'una activitat. XI Trobada Pedagògica de Professorat de Secundària, Franqueses del Vallès. Recuperat de http://www.xtec.cat/crp-granollers/trobades_%20pedagogiques/11tp/arxius/conferencia/4indicadors_creatmat.pdf
- Fernández, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educación siglo XXI*, (24), 35-56. Recuperat de <http://revistas.um.es/index.php/educatio/article/viewFile/152/135>
- Fernández, A. (2009). Metodologías activas para la formación de competencias [Material de formació]. ICE. Universitat Politècnica de valencia. Recuperat de <http://www.unizar.es/ice/images/stories/calidad/Metodolog%C3%ADas%20activas.pdf>
- Fidalgo, A. (2009, Octubre n.d.). Multimedia educativa [Innovación Educativa wordpress]. Recuperat de: <http://innovacioneducativa.files.wordpress.com/2009/10/multimedia-educativa2.pdf>
- Fletcher, J. D., & Tobias, S. (2005). The Multimedia Principle. En R. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 117–133). New York: Cambridge University Press.
- Gallardo-Echenique, E. E., Marqués-Molíás, L., Bullen, M., & Strijbos, J. W. (2015, Juny). Let's Talk about Digital Learners in the Digital Era. *The International Review of research in open and distributed learning*, 16(3). Recuperat de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/2196/3337>
- Garagorri, X. (2007). Currículo basado en competencias: aproximación al estado de la cuestión. *Aula de Innovación Educativa*, 161, 47-55. Recuperat de <http://www.xtec.cat/serveis/crp/a8930013/capsestudi/noucurri/3garagorri.pdf>
- García Barros, S., & Martínez Losada, C. (2003). Análisis del trabajo práctico en textos escolares de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(nº. extra), 5-16. Recuperat de http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2003v21nEXTRA/edlc_a2003v21nEXTRAp5.pdf
- García Pascual, E. (1996). *Libros de texto y reforma educativa: Un análisis de los textos escolares de educación primaria* (Tesi doctoral). Universidad de Zaragoza, Zaragoza.

- García Pascual, E. (1999). Setenta y seis propuestas para el análisis de materiales curriculares, especialmente libros de texto. *Anuario de Pedagogía*, 1, 175-216. Recuperat de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=202087>
- García Robles, R. (1999, Setembre). *El nuevo paradigma de la gestión del conocimiento, y su aplicación al ámbito educativo*. Comunicació presentada al IV Congreso EDUTEC de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación para la educación. Sevilla, 14-17/09/1999. Recuperat de <http://gte2.uib.es/edutec/sites/default/files/congresos/edutec99/paginas/p2f2.htm>
- García-Valcárcel, A. (2009, n.d.). Medios Informáticos [Web docent]. Recuperado de: <http://web.usal.es/~anagv/arti5.htm>
- García-Valcárcel, A., & González, L. (n.d.). Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las las TIC: Sus ventajas en el aula. *FERE-CECA Educación y Gestión (n.d.)*. Recuperat de http://www.eyg-ferre.com/TICC/archivos_ticc/AnayLuis.pdf
- Gartner, F. (1970). *Planteamiento y conduccion de la enseñanza*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Gayeski, D. (1992, Maig): Making Sense of Multimedia. *Educational Technology*, 32(5). pp. 9-13.
- GIMA. (nd.). Métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje [Espai web]. Universidad Politécnica de Valencia. Recuperat de <http://www.upv.es/nume/metodos.html>
- Gimeno Sacristán, J. (1991). Los materiales y la enseñanza. *Cuadernos de Pedagogía*, 194, 10-15.
- Gimeno Sacristán, J., Pérez Gómez, A. I., Martínez, J.B., Torres, J., Angulo, F., & Álvarez, J.M. (2008). *Educación por competencias. ¿Qué hay de nuevo?*. Madrid: Morata.
- Gisbert, M., Salinas, J., Chan, M^a.E., & Guàrdia, L. (2004). Conceptualización de materiales multimedia. En J. Stephenson et al. (2004). *Fundamentos del diseño instruccional con e-learning*, (n.d.) [Edició digital]. Recuperat de http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Especialidad/Sem_ElabProTer/U4/materialesmultimedia.pdf
- González, J., & Wagenaar, R. (Eds.). (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Fase Uno* [Edició digital]. Recuperat de http://www.postgrado.usb.ve/archivos/45/Tuning_Educational.pdf
- González, M.T. (2002). *Sistemas simbólicos de representación en la enseñanza del análisis matemático: perspectiva histórica acerca de los puntos críticos* (Tesi doctoral, no publicada). Universidad de Salamanca, Salamanca.
- González, M.T., & Sierra, M. (2004). Metodología de análisis de libros de texto de matemáticas. Los puntos críticos en la enseñanza secundaria en España durante el siglo XX. *Enseñanza de las ciencias*, 22(3), 389-408. Recuperat de <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/21699>
- Graham, P. (2009, Setembre n.d). Post-Medium Publishing [Essays]. Recuperat de <http://www.paulgraham.com/publishing.html>
- Greenlaw, R., & Hepp, E. (1999). *In-line / On-line: Fundamentals of the Internet and the World Wide Web*. Boston: McGraw-Hill.

- Grisolía, C. (n.d.). Recursos Didácticos [web docent]. Recuperat de <http://webdelprofesor.ula.ve/humanidades/marygri/recursos.php>
- Guallar, J., Rovira, C., & Ruiz, S. (2010). Multimedialidad en la prensa digital. Elementos multimedia y sistemas de recuperación en los principales diarios digitales espanyoles. *Revista Internacional de Información y Comunicación*, 19(6), 620-626. Recuperat de <http://www.elprofesionaldeinformacion.com/contenidos/2010/noviembre/08.pdf>
- Guo, Ph., Kim, J., & Riubin, R. (2014, Març). *How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos*. En ACM Conference on Learning at Scale, Atlanta (Georgia), US. Recuperat de http://pgbovine.net/publications/edX-MOOC-video-production-and-engagement_LAS-2014.pdf
- Guzmán, V.F., & Vila J.R. (2011). Recursos educativos abiertos y uso de internet en la enseñanza superior: el proyecto opencourseware. *EDUTEC: revista electrónica de tecnología educativa*, 38, n.d. Recuperat de http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec38/recursos_educativos_abiertos_uso_internet_ensenanza_superior_opencourseware.html
- Heba, G. (1997). HyperRhetoric: Multimedia, literacy, and the future of composition. *Computers and Composition*, 14(1), 19-44. doi: 10.1016/S8755-4615(97)90036-0
- Helsper, E.J., & Eynon, R. (2010). Digital natives: Where is the evidence?. *British Educational Research Journal*, 36(3), 503-520.
- Howson, G. (1995). *Mathematics Textbooks: A comparative Study of Grade 8 texts*. Vancouver: Pacific Educational Press.
- Huk, T. (2006). Who benefits from learning with 3D models? the case of spatial ability. *Journal of computer assisted learning*, 22(6), 392-404. doi: 10.1111/j.1365-2729.2006.00180.x
- Humes, L. R. (2013, Maig). The Need for New Paradigms. En *IMS Global Learning Consortium Series on Learning Impact* [Web]. Recuperat de <http://www.imsglobal.org/articles/SLI05-052013.pdf>
- Hutmacher, W. (2003, Juny). Definició de les competències bàsiques. La situació a Europa. Conferència presentada al Congrés de Competències Bàsiques, 26-27/06/2013. Barcelona. Recuperat de <http://www20.gencat.cat/docs/Educacio/Documents/ARXIUS/conferencia2.pdf>
- IMAE. (n.d.). Projecte eduCAT 1x1. Desplegament exploratori del model 1:1 i dels llibres de text en format digital. [Wikispaces]. Recuperat de <http://imae.wikispaces.com/Projecte+1x1>
- ISTE. (2008). International Society for Technology in Education [Pàgina web]. Recuperat de <http://www.iste.org/standards>
- Jiménez Aleixandre, M.P. (1994). Teaching evolution and natural selection: a look at textbooks and teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(5), 519-535. doi: 10.1002/tea.3660310507
- Jiménez Valladares, J.D. (2000). Análisis de los libros de texto. En F.J. Perales, & P. Cañal (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil.

- Johnsen, E.B. (1996). *Los libros de texto en el calidoscopio. Estudio crítico de la literatura y la investigación sobre textos escolares*. Barcelona. Ed. Pomares-Corredor.
- Johnson, L., Adams Becker, S., and Cummins, M. (2012). NMC Horizon Report: 2012 K-12 Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperat de <http://www.nmc.org/pdf/2012-horizon-report-K12.pdf>
- Johnson, L., Adams Becker, S., and Cummins, M. (2012). The NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperat de <http://www.nmc.org/pdf/2012-horizon-report-HE.pdf>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2013). NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperat de <http://www.nmc.org/pdf/2013-horizon-report-k12.pdf>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2014). NMC Horizon Report: 2014 K-12 Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperat de <http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). NMC Horizon Report: 2015 K-12 Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperat de <http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf>
- Jung, S-M., & Lim, K-B. (2009, March). *Leading Future Education: Development of Digital Textbooks in Korea*. Conferència Internacional XXII UNESCO-APEID. Quality Innovation for Teaching and Learning, 24-26/03/2009. Bangkok, Thailand. Recuperat de http://www.unescobkk.org/fileadmin/user_upload/apeid/Conference/12thConference/paper/Sung-Moo_Jung_paper.pdf
- KERIS. Korea Education & Research Information Service. (2007). Digital textbook program [Wikipedia, 20/05/2012]. Recuperat de https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_textbook
- Kien Tsong, C., Seong Chong, T., & Samsudin, Z. (2012). Tangible Multimedia: A Case Study for Bringing Tangibility into Multimedia Learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 64, 382-391. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.11.045
- Kirsch I. (2001). *The International Adult Literacy Surveys (IALS): Understanding What Was Measured* (Research Report). Recuperat de Educational Testing Service <http://www.ets.org/Media/Research/pdf/RR-01-25-Kirsch.pdf>
- Korakakis, G., Pavlatou, E.A., Palyvos, N. & Spyrellis, N. (2009). 3D visualization types in multimedia applications for science learning: A case study for 8th grade students in Greece. *Computers & Education*, 52(2), 390-401. doi: 10.1016/j.compedu.2008.09.011
- Korakakis, G., Boudouvis, A., Palyvos, J., & Pavlatou, E. (2011). The impact of 3D visualization types in instructional multimedia applications for teaching science. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 145-149. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.12.032
- Kuhn, T.S. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lacasa, M.I. (2008) Recull, classificació i avaluació d'animacions i simulacions per a l'ensenyament de la Biologia a l'ESO. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació (REIRE)*, 1(1), 51-63. Recuperat de <http://www.raco.cat/index.php/REIRE>

- L'Allier, J.J. (1998, Juliol 9). The Linking of Occupational Skills Descriptors to Training Interventions. *InterMedia (n.d.)*. Recuperat de <http://www.akbulut.8m.com/skilling.htm>
- Large, A., Beheshti, J., Breuleux, A., & Renaud, A. (1999). Multimedia and comprehension: A cognitive study. *Journal of the American Society for Information Science*, *45*(7), 515-528. doi: 10.1002/(SICI)1097-4571(199408)45:7<515::AID-ASI6>3.0.CO;2-3
- Latapie, I. (2007). Acercamiento al aprendizaje multimèdia. *Revista Investigación Universitaria Multidisciplinaria*, *6*(6), 7-14. Recuperat de dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2695335.pdf
- Lauer, C. (2009). Contending with Terms: "Multimodal" and "Multimedia" in the Academic and Public Spheres. *Computers and Composition*, *26*, 225-239. Recuperat de <http://williamwolff.org/wp-content/uploads/2010/01/lauer-cc-multimodal-2009.pdf>
- LEC 12. (2009, Juliol 10). Llei d'educació. En *DOGC, (2009, Juliol 16), núm. 5422* (pp. 56589-56682). Recuperat de <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/5422/950599.pdf>
- Lee, O. (2008, Març 24-26). Digital Textbook in Korea. Technology's Role in Improving Access and Quality [Presentació]. Comunicació presentada en New Skills for a Global Innovation Society: Asia-Pacific Leaders Forum on Secondary Education. New Delhi, India. Recuperat de <http://www.slideshare.net/internationale/digital-textbook-in-korea>
- Levie, W. H., & Lentz, R. (1982). Effects of Text Illustrations: A Review of Research. *Educational Technology Research and Development*, *30*(4), 195-232. Recuperat de <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02765184>
- Lewalter, D. (2003). Cognitive strategies for learning from static and dynamic visuals. *Learning and Instruction*, *13*(2), 177-189. doi: 10.1016/S0959-4752(02)00019-1
- Little, T. (1991, n.d.). Multimedia as a Network Technology. *Business Communication Review*, *n.d.*, n.d.
- LOE 2/2006. (2006, maig 3). Ley orgánica de educación. En *BOE, (2006, maig 4), núm. 106* (pp. 17158-17207). Recuperat de <http://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf>
- LOMCE 8/2013. (2013, desembre 9). Ley orgánica para la mejora de la calidad educativa. En *BOE, (2013, desembre 10), núm. 295* (pp. 97858-97921). Recuperat de <http://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>
- López, R., Saldarriaga, J.A., & Tamayo, O. E. (2007). Análisis de representaciones gráficas en libros de texto de química. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, *3*(2), 61-86. Recuperat de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134112600005>
- López Herrero, A. C. (2012, Gener 5). El libro de texto digital: Ventajas y desventajas. Promethean Planet. Recuperat de http://community.prometheanplanet.com/espanol/b/weblog/archive/2012/01/05/el-libro-de-texto-digital-ventajas-y-desventajas.aspx#.UDkDqdbN_z0
- Low, R., & Sweller, J. (2005). The modality principle in multimedia learning. En R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 147-158). New York: Cambridge University Press.

- Lowe, R. (1999). Extracting information from an animation during complex visual learning. *European Journal of Psychology of Education, 14*(2), 225-244. doi: 10.1007/BF03172967
- Lowe, E., & Pimm, D. (1996). «This is so»: a text on texts. En A. Bishop, K. Calements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde. *C. International Handbook of Mathematics Education* (pp. 371-410). Dordrecht: Kluwer.
- Luján, S. (2012, n.d.). ¿Qué son los MOOCs? [Curs de formació]. Universitat d'Alacant. Recuperat de <http://desarrolloweb.dlsi.ua.es/cursos/2012/que-son-los-moocs/>
- Maddux, C., Johnson, D., & Willis, J. (2001). *Educational computer: Learning with tomorrow's technologies*. Boston: Allyn and Bacon.
- Mallas Casas, S. (1977). *Técnicas y recursos audiovisuales. Teoría y práctica*. Barcelona: CEAC.
- Mallas Casas, S. (1979). *Medios audiovisuales y pedagogía activa*. Barcelona: CEAC.
- Mann, B. (2008). The evolution of multimedia sound. *Computers & Education, 50*(4), 1157-1173. doi: 10.1016/j.compedu.2006.11.002
- Maredj, A.E., & Tonkin, N. (2011, Setembre-Desembre). Semantic adaptation of multimedia documents. *International Journal Multimedia and Image Processing (IJMIP), 10*(6), n.d. Recuperat de <http://www.infonomics-society.org/IJMIP/Semantic%20Adaptation%20of%20Multimedia%20Documents.pdf>
- Marquès, P. (n.d.). ¿Qué son los libros de texto digitales? [Web personal]. *Portal de las Tablet Digital y de los Libros de Texto Digitales*. Recuperat de <http://peremarques.net/tabletaslibrosdigitalesqueson.htm>
- Marquès, P. (1999a, rev. 2009, Gener 12). Entornos formativos multimedia: Elementos, plantillas de evaluación/criterios de calidad [Web personal]. Recuperat de <http://www.peremarques.pangea.org/calidad.htm>
- Marquès, P. (1999b, rev. 2010, Agost 3). Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas, diseño de actividades [Web personal]. Recuperat de <http://peremarques.pangea.org/funcion.htm>
- Marquès, P. (2000, rev. 2011, Agost 7). Los medios didácticos [Web personal]. Recuperat de <http://peremarques.pangea.org/medios2.htm>
- Marquès, P. (2001). Usos educativos de internet. ¿Hacia un nuevo paradigma de la enseñanza?. Recuperat de: <http://boj.pntic.mec.es/~egoa0010/tic/usuarios2.html>
- Martín, E., & Coll, C. (Coord.). (2003). Aprender contenidos, desarrollar capacidades. Intenciones educativas y planificación de la enseñanza. Barcelona: Edebé.
- Martínez Gracia, M.V. (2002). *Análisis del contenido de genética en textos de educación no universitaria*. (Tesi Doctoral). Universidad de Zaragoza, Zaragoza.
- Martínez, B., Fernández, A., Gros, B., & Romaña, T. (2005). El cambio de cultura docente en la universidad ante el espacio europeo de educación superior. En E. Chapapría (Ed.), *El Espacio Europeo de Educación Superior* (pp. 95-163). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

- Martínez Peña, B., & Gil Quílez, M.J. (2001). The importance of images in astronomy education. *International Journal of Science Education*, 23(11), 1125-1135. doi: 10.1080/09500690110038611
- Mattos, L. A. (1973). *Compendio de Didáctica General*. Buenos Aires. Kapelusz.
- Mayer, R. (2003). The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, 13(2), 125-139. doi: 10.1016/S0959-4752(02)00016-6
- Mayer, R. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. En R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. (2009). *Multimedia Learning* [Segona edició]. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R., & Moreno, R. (2002). Animation as an aid to multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 14(1), 87-99. doi: 10.1023/A:1013184611077
- Maz, A. (2000). *Tratamiento de los números negativos en textos de matemáticas publicados en España en los siglos xviii y xix* (Tesis de maestría). Universidad de Granada, Granada.
- Medina, D. (2010, Gener-Febrer n.d.). *EduCAT 1x1. Alguns conceptes bàsics*. [Presentació]. Recuperat de http://srvcnpbs.xtec.cat/suport/lib/exe/fetch.php?media=matidoc:jt101:blocl:david_medina_-_educat1x1_alguns_conceptes_basics_-_febrer_2010.pdf
- Melero, A. (2008). *Ús educatiu dels recursos sonors inclosos en la formació a través de la xarxa* (Diploma d'Estudis Avançats, DEA, no publicat). Universidad de Lleida. Lleida, Espanya.
- Merrill, M. D. (2002, Setembre). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43-59. Recuperat de <http://mdavidmerrill.com/Papers/firstprinciplesbymerrill.pdf>
- Ministerio de Educación. (2009, Desembre 14). El Ministerio de Educación y el Departament d'Educació firman el convenio Escuela 2.0. [Nota de premsa]. Recuperat de <http://www.mecd.gob.es/prensa-mecd/en/actualidad/2009/12/escuela20-cataluna.html>
- Ministerio de Educación. Secretaria General Técnica. (2010). *Datos y Cifras. Curso escolar 2010/2011*. NIPO: 820-10-206-8. Recuperat de <http://www.mecd.gob.es/dctm/ministerio/horizontales/prensa/documentos/2010/septiembre/datos-y-cifras-2010-2011.indd.pdf?documentId=0901e72b803eceed>
- Ministerio de Educación. Secretaria General Técnica. (2011). *Datos y Cifras. Curso escolar 2011/2012*. NIPO: 820-11-399-3. Recuperat de <http://www.mecd.gob.es/dctm/ministerio/horizontales/estadisticas/indicadores-publicaciones/datos-cifras/datoscifrasweb.pdf?documentId=0901e72b8053c5a2>
- Molnár, I., & Quang Huy, P. (1998). Multimedia using simulation models. *Mathematics and Computers in Simulation*, 46(1), 23-33. doi: 10.1016/S0378-4754(97)00155-9
- Monereo, C., & Castelló, M. (2001). Estrategias de enseñanza y aprendizaje: formación del profesorado y aplicación en el aula. Barcelona: Graó.

- Moore, D., Burton, J., & Myers, R. (2004). Multiple-Channel Communication: The theoretical and research foundations of multimedia. En D. Jonassen (Eds.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 979-1005). Recuperat de http://coe.csusb.edu/faculty/newberry/classes/archive/fall2006/etec_674_fall_2006/readings/36.pdf
- Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *THEORIA, Ciencia, Arte y Humanidades*, 13, 145-157. Recuperat de <http://web.archive.org/web/http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/299/29901314.pdf>
- Moreno, R., & Mayer, R. (2000). A coherence effect in multimedia learning: The case for minimizing irrelevant sounds in the design of multimedia instructional messages. *Journal of Educational Psychology*, 92(1), 117-125. doi: 10.1037//0022-0663.92.1.117
- Moust, J., Bouhuijs, P., & Schmidt, H. (2007). *El aprendizaje basado en problemas: guía del estudiante*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla la Mancha.
- Muller, D., Eklund, J., & Sharma, M. (2006). *The future of multimedia learning: Essential issues for research*. Comunicació presentada en l'Australian Association for Research in Education (AARE) Conference, Parramatta. Recuperat de <http://www.aare.edu.au/data/publications/2005/mul05178.pdf>
- Narayanan, N., & Hegarty, M. (2000). Communicating Dynamic Behaviors: Are Interactive Multimedia Presentations Better than Static Mixed-Mode Presentations? [Edició digital]. En M. Anderson, P. Cheng & V. Haarslev (Eds.), *Theory and Application of Diagrams* (178-193). doi: 10.1007/3-540-44590-0_18
- Negroponete, N. (2005, n.d.). Conferència. Foro Económico Mundial de Davos. Decisiones contundentes para los tiempos difíciles. En Plan Ceibal. (2014, Març 14). Historia. Recuperat de <http://www.ceibal.edu.uy/art%C3%ADculo/noticias/institucionales/Historia>
- Newman, U. & Kyriakakis, C. (2002). 2020 Classroom. En U.S. Department of Commerce Technology Administration, *2020 Visions. Transforming Education and Training Through Advanced Technologies* (pp. 52-56). Recuperat de <http://usa.usembassy.de/etexts/tech/2020Visions.pdf>
- OCDE. (2002, Juny). *Conocimientos y aptitudes para la vida. Primeros resultados del programa internacional de evaluación de estudiantes (PISA) 2000 de la OCDE*. Recuperat de: <http://www.oecd.org/pisa/39817007.pdf>
- OCDE. (2005). *La definición y selección de competencias clave (Resumen ejecutivo)* [Edició digital]. Recuperat de <http://www.deseco.admin.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dscexecutivesummary.sp.pdf>
- OECD. (2002, Octubre 7). *Definition and selection of competences (DeSeCo): Theoretical and conceptual foundations (Strategy Paper)* [Edició digital]. Recuperat de <http://www.deseco.admin.ch/bfs/deseco/en/index/02.parsys.34116.downloadList.87902.DownloadFile.tmp/oecd-deseco-strategy-paper-deelsaedcericd20029.pdf>
- OECD (2007). Coneixements de franc: l'aparició de recursos educatius oberts [Traducció de l'informe *Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open Educational Resources*]. Recuperat de <http://www.oecd.org/edu/cei/39706987.pdf>

- OECD-CERI. (n.d.) What i meant by the term "Open Educational Resources"?. Recuperat de www.oecd.org/edu/cei/whatismeantbythetermopeneducationalresources.htm
- Ogalde, I., & Bardavid, E. (1991). *Los materiales didácticos. Medios y recursos de apoyo a la docència*. Mèxic: Trillas.
- OLPC (2014, n.d.). OLPCMAP. A geosocial network for Sugar and the XO [Mapa]. Recuperat de <http://olpcmap.net/>
- Otte, M. (1987). What is a text?. B. Christiansen, A.G. Howson, & M. Otte (Eds), *Perspectives on mathematics education* (pp. 173-203). Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual-coding approach*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Paivio, A. (2006). *Mental representations: A dual-coding approach*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Papandreu, C., & Adamopoulos, D. (1998,). Modelling a multimedia communication System for education and training. *Computer Communications*, 21(6), 584-589. doi: 10.1016/S0140-3664(98)00134-0
- Pappano, L. (2012, Novembre 2). The Year of the MOOC. *The New York Times*. Recuperat de: http://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html?pagewanted=all&_r=0
- Parellada, C. (2006). La pedagogia sistèmica, un nuevo paradigma educativo [Pàgina web docent Xtec]. Recuperat de <http://www.xtec.cat/~cparella/Articles/pedsistemicacarlesparellada.pdf>
- Patterson, D. (2011). Impact of a multimedia laboratory manual: Investigating the influence of student learning styles on laboratory preparation and performance over one semestre. *Education for Chemical Engineers*, 6(1), e10-e30. doi: 10.1016/j.ece.2010.10.001
- Parcerisa, A. (1996). *Els materials curriculars a l'ensenyament primari* (Tesi doctoral). Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Pepin, B., & Haggarty, L. (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: a way to understand teaching and learning culture. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 33(5), 158-175. doi: 10.1007/BF02656616
- Pérez Sanz, A. (2010). Escuela 2.0. Mucho más que 1x1. [Monogràfic]. *Boletic*, 55, 70-79. Recuperat de http://www.astic.es/sites/default/files/articulosboletic/monografico10_escuela_2_0.pdf
- Perrenoud, P. (2002). Que faire de l'ambigüité des programmes scolaires orientés vers les compétences? [Web docent]. Université de Genève. Recuperat de http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2002/2002_12.html
- Perrenoud, P. (2005). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.
- Perrenoud, P. (2008). *Construir competencias desde la escuela*. Santiago de Chile: Noreste.
- Perrenoud, P. (2012). *Cuando la escuela pretende preparar para la vida. ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes?*. Barcelona: Graó.

- Pimm, D. (1987). *Speaking mathematically*. Nueva York: Routledge y Kegan Paul. (Ministerio de Educación y Ciencia, Traducción castellana). Pimm, D. (1990). *El lenguaje matemático en el aula*. Madrid: Ediciones Morata.
- Pimm, D. (1994). Mathematics classroom language form, function and force. En R. Bielher, R.W. Cholz, R. Sträßer, & B. Winkelmann (Eds.), *Didactics of mathematics as a Scientific Discipline* (pp. 159-169). Dordrecht: Kluwer.
- Prendes Espinosa, M^a.P. (1995). ¿Imagen didáctica o uso didáctico de la imagen?. *Enseñanza, 13*, 199-220. Recuperat de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20485/imagen_didactica.pdf
- Prendes Espinosa, M^a.P. (2001). Evaluación de Manuales Escolares. *Píxel-Bit, 16*, n.d. Recuperat de www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n16/n16art/art167.htm
- Prendes Espinosa, M^a.P. (2009). Plataformas de campus virtual de software libre: Análisis comparativo de la situación actual en las universidades españolas [Informe del Proyecto EA-2008-0257]. Secretaria de estado de Universidades e Investigación. Recuperat de http://www.um.es/campusvirtuales/informe_final_CVSL_SF.pdf
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon, 9*(5), 1-6. Recuperat de <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- Prensky, M. (2006). *Don't Bother Me Mom - I'm Learning. How computer and video games are preparing your kids for 21st century success and how you can help!*. St. Paul. EUA: Paragon House Publishers.
- Ramón, J. (2012). La neuropsicología aplicada a las ciencias de la educación: Una propuesta que tiene como objetivo acercar al dialogo pedagogía/didáctica, el conocimiento de las neurociencias y la incorporación de las tecnologías como herramientas didácticas válidas en el proceso de enseñanza/aprendizaje. En J. Navarro, M^a. T^a. Fernández, F.J. Soto, & F. Tortosa (Coords), *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Recuperat de <http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/dea2012/docs/jrgamo.pdf>
- Real Decreto 1513 (2006, Diciembre 7). Enseñanzas mínimas de la educación primaria. En *BOE, (2006, Diciembre 8), núm. 293* (pp.43053-43102). Recuperat de <http://www.boe.es/boe/dias/2006/12/08/pdfs/A43053-43102.pdf>
- Real Decreto 1631 (2006, Diciembre 29). Enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. En *BOE, (2007, Gener 5), núm. 5* (pp. 677-773). Recuperat de <http://www.boe.es/boe/dias/2007/01/05/pdfs/A00677-00773.pdf>
- Real Decreto 126 (2014, Febrero 28). Currículo básico de la Educación Primaria. En *BOE (2014, Marzo 1), núm. 52* (pp. 19349-19420). Recuperat de: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-2222
- Reddi, U.V., & Mishra, S. (2003, Marzo). Educational Multimedia. A handbook for teacher-developers [Edición digital, versión 1.1]. *Commonwealth Educational Media Centre for Asia*. Recuperat de http://cemca.org.in/ckfinder/userfiles/files/EdMul_Full.pdf
- Reeves, T. C. (2000). Enhancing the Worth of Instructional Technology Research through "Design Experiments" and Other Development Research Strategies. *International*

Perspectives on Instructional Technology Research for the 21st Century Symposium. New Orleans: LA, USA.

- Reeves, T. C. (2006). Design research from the technology perspective. En J. Van den Akker, K., Gravemeijer, S., McKenney, & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 86–109). London: Routledge
- Reigeluth, C. (2012, Setembre 30). Instructional Theory and Technology for the New Paradigm of Education. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (32). Recuperat de <http://www.um.es/ead/red/32/reigeluth.pdf>
- Reigeluth, C., & Frick, T. (1999). Formative research: A methodology for Creating and Improving Design Theories. En Reigeluth, C. (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models. A New Paradigm of Instructional Theory (Vol. II)*. (pp. 633-652). Mahwah (NJ), N.Y.: Routledge.
- Richaudeau, F. (1981). *Concepción y producción de manuales escolares. Guía Práctica*. Santafé de Bogotá: Secab-Cerlal, Editorial de la Unesco .
- Richey, R., & Klein, J. (2007). *Design and Development Research: Methods, Strategies, and Issues*. N.Y.: Routledge
- Rigau, I. (2011, Juny 9). Ensenyament implanta el programa eduCAT 2.0 al cicle superior de primària i a tot l'ESO. [Roda de premsa]. Recuperat de http://premsa.gencat.cat/pres_fsvp/AppJava/notapremsavw/112909/ca/ensenyament-implanta-programa-educat-2-0-cicle-superior-primaria-leso.do
- Rivero, M. P. (2010). El aprendizaje multimedia de la Historia: valoración de una experiencia de aula. En R. López Facal (coord.), *Pensar históricamente en tiempos de globalización*. [Actas] Congreso internacional sobre la enseñanza de la Historia, Santiago de Compostela, 02/07/2010. Recuperat de http://www.ub.edu/histodidactica/images/documentos/pdf/aprendizaje_multimedia_historia_valoracion_experiencia_aula.pdf
- Rodríguez Ebrard, L.A. (2008, Gener-Juny). Vínculo entre la investigación-acción, el constructivismo y la didáctica crítica. *Odiseo. Revista electrónica de pedagogía*, 5(10). Recuperat de: <http://www.odiseo.com.mx/2008/5-10/rodriguez-vinculo.html>
- Roe, R. A. (2002). What makes a competent psychologist?. *European Psychologist*, 7(3), 192-202. doi: 10.1027//1016-9040.7.3.192
- Roscorla, T. (2012, Juliol 18). Massively Open Online Courses Are "Here to Stay" [Education]. *Center for Digital Education*. Recuperat de <http://www.centerdigitaled.com/policy/MOOCs-Here-to-Stay.html>
- Rué, J., & Martínez, M. (2005). *Les titulacions UAB en l'Espai Europeu d'Educació Superior* [Edició digital]. Recuperat de http://www.uab.es/iDocument/eines_1,2.pdf
- Ruiz, C., Mas, O., & Tejada, J. (2008). El uso de un entorno virtual en la enseñanza superior: una experiencia en los estudios de pedagogía de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) y la Universitat Rovira i Virgili (URV). *Revista Iberoamericana de Educación*, 46(3), 25/05/2008. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Recuperat de <http://www.rieoei.org/expe/2193RuizBuenov2.pdf>

- Saettler, P. (1991). *The evolution of American Educational Technology*. Sacramento: Libraries Unlimited.
- Salaverría, R. (2001). Aproximación al concepto de multimedia desde los planos comunicativo e instrumental. *Estudios sobre el mensaje periodístico*, 7, 383-395. Recuperat de <http://hdl.handle.net/10171/5068>
- Salinas, J. (1996, Maig). *Multimedia en los procesos de enseñanza-aprendizaje: Elementos de discusión*. Ponencia presentada en el Encuentro de Computación Educativa, Santiago de Chile. Recuperat de <http://edutec.rediris.es/documentos/1996/multimedia.html>
- Salinas, J. (2004, Novembre). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitària. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 1(1). Recuperat de <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>
- Salinas, J. (2012, Setembre). La investigación ante los desafíos de os escenarios de aprendizaje futuros. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (32). Recuperat de <http://www.um.es/ead/red/32/salinas.pdf>
- Sánchez, M. (2008). Cómo enseñar en las aulas universitarias a través del estudio de casos [Material de formació]. ICE, Universidad de Zaragoza. Recuperat de <http://www.unizar.es/ice/images/stories/calidad/Casos.pdf>
- Sanmartí, N. (2010, Novembre). Avaluar per aprendre. L'avaluació per millorar els aprenentatges de l'alumnat en el marc del currículum per competències [Document d'Orientació]. Direcció General de l'Educació Bàsica i el Batxillerat, Generalitat. Departament d'Educació. Recuperat de http://www.xtec.cat/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/fc53024f-626e-423b-877a-932148c56075/avaluar_per_aprendre.pdf
- Sanz, I. (1995). *La construcción del lenguaje matemático a través de libros escolares de matemáticas. Las configuraciones gráficas de datos*. (Tesi Doctoral). Universidad del País Vasco, Vizcaya.
- Sereno, E. (2012, Març 30). Los libros de texto presentan ventajas frente a los e-books en el aprendizaje y retención de lectura [Redacció]. *Aprendemàs*. Recuperat de http://www.aprendemas.com/Noticias/html/N10036_F30032012.html
- Schank, R. (2013, Gener). Roger Shank, un kamikaze contra la educación tradicional [Educació]. *Un paso más, Fundación Telefónica*. Recuperat de <http://unpasomas.fundacion.telefonica.com/blog/2013/01/14/roger-schank-un-kamikaze-contra-la-educacion-tradicional/>
- Schubring, G. (1987). On the methodology of Analysing Historical Textbooks: Lacroix as Textbook Author. *For the learning of mathematics*, 7(3), 41-51. Recuperat de <http://www.jstor.org/stable/40247906>
- Shayer, M., & Adey, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias*. Madrid: Narcea.
- Siemens, G. (2012, Juny 3). What is the theory that underpins our moocs? [Elearnspace Blog]. Recuperat de <http://www.elearnpace.org/blog/2012/06/03/what-is-the-theory-that-underpins-our-moocs/>

- Siemens, G. [Fundación Telefónica Perú]. (2012, Noviembre 28). *Aprendizaje, creatividad e innovación en un mundo complejo* [Arxiu de vídeo]. Recuperat de <http://www.youtube.com/watch?v=s77NwWkVth8#t=154>
- Sierra, M., González, M.T., & López, C. (1999). Evolución histórica del concepto de límite funcional en los libros de texto de bachillerato y curso de orientación universitaria, 1940-1995. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 463-476.
- Sierra, M., González, M.T., & López, C. (2003). El concepto de continuidad en los manuales escolares de educación secundaria de la segunda mitad del siglo XX. *Educación Matemática*, 15(1), 21-49. Recuperat de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40515102>
- SM. (2010, Octubre 13). SM amplía su oferta educativa con el lanzamiento del Libro Interactivo en Red. Recuperat de <http://www.sm-pr.com/sm-amplia-su-oferta-educativa-con-el-lanzamiento-del-libro-interactivo-en-red>
- Sorden, S. D. (2005). A cognitive approach to instructional design for multimedia learning. *Informing Science*, 8, 263-279. Recuperat de <http://inform.nu/Articles/Vol8/v8p263-279Sorden34.pdf>
- Speirs, A. (n.d.). *Los alumnos del Cedars aprenden más y mejor gracias al iPad*. [Vídeo]. Recuperat de <http://www.apple.com/es/education/profiles/cedars-school/#video-cedars-school>
- Spencer, K. (1991). Modes, media and methods: the search for educational effectiveness. *British Journal of Educational Technology*, 22(1), 12-22.
- Stanisavljevic, Z., Nikolic, B., Tartalja, I., & Milutinovic, V. (2013). A classification of eLearning tools based on the applied multimedia. *Multimedia Tools and Applications*, 74(11), 3843-3880. doi: 10.1007/s11042-013-1802-4
- Stray, C. (1991). Paradigms Lost: Towards a Historical Sociology of the Textbook. En S. Selander (Coord.) *Textbooks and educational media: collected papers 1991-1995* (pp. 57-73) [Actes congrés]. PEXU, Härnösand.
- Strube, P. (1989). The notion of style in physics textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(4), 291-299. doi: 10.1002/tea.3660260403
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285. Recuperat de http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1207/s15516709cog1202_4/pdf
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty and instructional design. *Learning and Instruction*, 4(4), 295-312. doi: 10.1016/0959-4752(94)90003-5
- Sweller, J. (2005). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. En R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 159-167). New York: Cambridge University Press.
- Tiana, A. (1999). La investigación histórica sobre los manuales escolares en España: el Proyecto MANES. *Educación y Pedagogía*, X111(29-30), 85-91. Recuperat de <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/viewFile/7508/69>

- Tobón, S., Rial, A., Carretero, M.A., & García, J.A. (2006). Competencias, calidad y educación superior. Bogotá, D.C., Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Tolhurst, D. (1995, Març-Abril). Hypertext, hypermedia, multimedia defined?. *Educational Technology, 2(35)*, 21-25.
- Tribunal Superior de Justicia de Catalunya (TSJC). (2012, Setembre 20). Sentencia nº55/2012. Recuperat de <http://www.poderjudicial.es/search/doAction?action=contentpdf&databasematch=AN&reference=6534295&links=ATRIA&optimize=20121113&publicinterface=true>
- UNESCO. (2002, Juliol). *Final report*. Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries. Paris. Recuperat de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001285/128515e.pdf>
- UNESCO. (2008, Gener 8). Estándares de competencia en TIC para docentes [Edició digital]. Recuperat de <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- UNESCO. (2013). *Directrices para las políticas de aprendizaje móvil* [Edició digital]. Recuperat de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219662S.pdf>
- U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics. (2002). *Defining and Assessing Learning: Exploring Competency-Based Initiatives. Report of the National Postsecondary Education Cooperative Working Group on Competency-Based Initiatives in Postsecondary Education* [Edició digital]. Recuperat de la pàgina web del NCES <http://nces.ed.gov/pubs2002/2002159.pdf>
- UTAE. (n.d.). Ficha conceptual Recurso Didáctico [Recurs-fitxa]. Recuperat de <http://www.recursosees.es/fichas/fc14.pdf>
- Vaca, J., & Hernández, D. (2006). Textos en papel vs. texto electrónicos: ¿nuevas lecturas?. *Perfiles Educativos, XXVIII(113)*, 106-128. Recuperat de http://www.academia.edu/10197609/Textos_en_papel_vs._textos_electr%C3%B3nicos_nuevas_lecturas
- Van de Kerckhove, W., Krenzke, T., & Mohadjer, L. (2009, Setembre). *Adult Literacy and Lifeskills Survey (ALL) 2003: U.S. Nonresponse Bias Analysis* (NCES 2009-063) [Edició digital]. Recuperat de <http://nces.ed.gov/pubs2009/2009063.pdf>
- Van den Akker, J. (1999). Principles and methods of development research. En J. Van den Akker, N. Nieveen, R. M. Branch, K. L. Gustafson, & T. Plomp, (Eds.), *Design methodology and developmental research in education and training* (pp. 1-14). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- Vázquez, T. (2009, n.d.). Digital Democracy [Connectivity and the Digital Divide]. *Americas Quarterly*. Recuperat de <http://www.americasquarterly.org/node/370>
- Vázquez-Mata, G., & Guillamet Lloveras, A. (2009). El entrenamiento basado en la simulación como innovación imprescindible en la formación médica. *Revisión en Formación Médica Continuada, 12(3)*, 149-155. Recuperat de <http://scielo.isciii.es/pdf/edu/v12n3/revision.pdf>

- Vivancos, J. (2007, Gener 27). Espectre dels materials educatius digitals [TicoTac Blogspot]. Recuperat de <http://ticotac.blogspot.com.es/2007/01/espectre-dels-materials-educatius.html>
- White, D.S., & Le Cornu, A. (2011). Visitors and Residents: A new typology for online engagement. *First Monday*, 16, 9, 05/09/2011. Recuperat de <http://firstmonday.org/article/view/3171/3049>
- Zabala, A. (Coord.). (2000). *Cómo trabajar los contenidos procedimentales en el aula*. Barcelona: Graó.
- Zabala, A. (2009, Novembre). Metodologia per a l'ensenyament de les competències. En Guix, 359, 42-48. Recuperat de http://cepdemenorca.cat/cb/Metodologia_CB_Zabala_Guix.pdf
- Zabala, A., & Arnau, L. (2008). *11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.
- Zabalza, M.A. (1994). Diseño de medios para la reforma. En SAV-CMIDE. *Medios de comunicación, recursos y materiales para la mejora educativa* (pp. 5-61). Sevilla: Kronos.
- Zafra, E. (2012, Desembre 24). La crisis paraliza el salto digital del libro de texto. *MIT Technology Review*. Recuperat de: <http://www.technologyreview.es/negocios/41795/la-crisis-paraliza-el-salto-digital-del-libro-de/>
- Zaidel, M., & XiaoHui, L. (2010). Effectiveness of Multimedia Elements in Computer Supported Instruction: Analysis of Personalization Effects, Students' Performances and Costs. *Journal of College Teaching & Learning*, 7(2), 11-16. Recuperat de <http://eric.ed.gov/?id=EJ895086>
- Zapata, M. (2012). Recursos educativos digitales: conceptos básicos. Recuperat de la Universitat de Antioquia, Portal web Aprende en Línea <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.php/d211b52ee1441a30b59ae008e2d31386/845/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbmVhLnVkbWZWR1LmNvL2VzdGlsb3MvYXp1bF9jb3Jwb3JhdGl2by5jc3M=/1/contenido/>

ANNEXOS



INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Nivel de competencialidad de actividades

Programa de Doctorado Interuniversitario en Tecnología Educativa

Tesis Doctoral. Análisis de libros de texto digitales: tratamiento de competencias y uso de recursos multimedia.

Doctorando: Enric Brescó Baiges
Director: Dr. Xavier Carrera

Introducción

Uno de los objetivos planteados en la Tesis Doctoral “Análisis de libros de texto digitales: tratamiento de competencias y uso de recursos multimedia”, es realizar un análisis de las actividades recogidas en los libros de texto digitales con el fin de poder considerar el grado en que contribuyen al desarrollo de las competencias que marca el currículum oficial de enseñanza obligatoria.

Para ello es preciso disponer de una herramienta que permita evaluar, lo más objetivamente que sea posible, si una actividad es susceptible de favorecer/contribuir y en qué medida al desarrollo de competencias, ya sean éstas básicas y/o específicas.

La finalidad de esta herramienta es, pues, poder conocer el nivel de competencia de las actividades que sean analizadas. Entendiendo por nivel de competencia el potencial didáctico de la actividad para favorecer el desarrollo de competencias (básicas y/o específicas) en los alumnos a quienes va dirigida dicha actividad.

La herramienta que estamos diseñando consiste en una escala valorativa de cuarenta y cuatro ítems, agrupados en seis categorías, que sometemos a validación de dos grupos de jueces expertos en la temática. Uno, formado por profesores universitarios, con una trayectoria reconocida en el campo de la Tecnología Educativa y/o en el de las competencias. Otro, por profesionales en activo de la enseñanza obligatoria (primaria y secundaria) o en puestos de responsabilidad en la gestión de estas etapas educativas, en ambos casos con reconocida experiencia en la implantación de las competencias en la educación.

El presente documento está estructurado en dos partes claramente diferenciadas, “Definición de Categorías” y “Tabla de Validación”.

En primer lugar, encontrará la definición de las seis categorías establecidas, junto con tres ejemplos de cada una de ellas, ordenados de menor a mayor nivel de competencia.

En segundo lugar, encontrará la tabla, con los cuarenta y cuatro ítems que usted deberá analizar. Para cada ítem deberá seleccionar aquella categoría a la que considera que está vinculado. Hecha esta selección deberá especificar el nivel de pertinencia que cree que tiene dentro de ésta.

De acuerdo con las Normas éticas de la Asociación Americana de Investigación Educativa (1992)¹ le garantizamos la total confidencialidad, respeto y máximo rigor en el tratamiento científico de los datos, observaciones y comentarios aportados por usted.

Finalmente, sólo nos queda agradecerle su valiosa colaboración para realizar esta validación.

Los datos reportarán una relevante e imprescindible información para este estudio.

Muchas gracias.

1. Asociación Americana de Investigación Educativa (AERA). (1992). Normas éticas. Texto en español. JOVER, G.: “Códigos deontológicos en el ámbito educativo”, en *Ética docente*, o.c., pp. 159-169.

Definición de las Categorías

En este primer apartado se recogen las seis categorías establecidas junto con su definición. Con el fin de facilitar la comprensión del significado que les atribuimos, se han establecido tres ejemplos de actividades ordenados en diferentes niveles de competencialidad: Nivel Competencial Bajo (NCB), Nivel Competencial Medio (NCM) y por último, Nivel Competencial Alto (NCA).

CATEGORÍA	DEFINICIÓN	EJEMPLOS
CONTEXTO	Presencia de elementos en la actividad que la conectan con el entorno espacial (físico y natural) cercano, con la actualidad o con componentes culturales y sociales propios de la comunidad a la que pertenece el alumnado.	<p>Busca información sobre la Constitución Española y los derechos de los ciudadanos.</p> <p>Averigua el crecimiento vegetativo, la tasa de natalidad y la tasa de mortalidad de Cataluña si su población total es de 7.134.000 habitantes, con un total de 81.327 nacimientos y 60.639 defunciones.</p> <p>Realiza una encuesta con el fin de recoger las opiniones y propuestas de mejora que se pueden realizar en tu barrio. Escoge las cinco que consideras más importantes y hazlas llegar a tu ayuntamiento.</p>
IMPLICACIÓN PERSONAL	Grado de compromiso que la actividad puede inducir en el alumnado y que está vinculado con su interés para realizarla, en el esfuerzo y dedicación que invierte y en la actitud positiva y proactiva con la que actúa.	NCB Escoge del listado de profesiones que tienes a continuación, las tres que más te gusten y ordénalas por orden de preferencia.
		NCM ¿Cuál es la profesión que te gusta más? Haz un análisis de los puntos fuertes y débiles.
		NCA Escribe la profesión que más te guste, a continuación busca compañeros/as que compartan la misma profesión y cread grupos de 2/3 personas. Cuando ya formes parte de un equipo, deberéis buscar y entrevistar a personas con esa profesión, con el fin de recoger el máximo de información sobre ésta.
REALIZACIÓN	Engloba el conjunto de tareas, acciones y actuaciones concretas que conlleva la ejecución de la actividad y los requisitos y/o condicionantes que la afectan.	NCB Ordena alfabéticamente las siguientes palabras: testimonio, clase, luna, caldera, arquitecto, clavo, tren, niño y pelota.
		NCM Después de visionar el vídeo sobre el experimento de la "evaporación del agua", de los compañeros del curso anterior; haz un dibujo del proceso que han seguido para realizar el experimento y anota todos aquellos elementos necesarios para reproducirlo. Después llévalo a cabo junto con otro compañero/a.
		NCA En pequeños grupos, haced un diseño de como creéis que debería de ser una casa sostenible. Tened en cuenta el clima del lugar donde vivís.

Annex 1. Instrument de validació. Nivell de competencialitat d'activitats.

COGNICIÓ	Procesos y estrategias de carácter mental que el alumno activa durante la realización de la actividad para llevarla a cabo con éxito.	NCB NCM NCA	<p>Haz un mapa conceptual con aquellas ideas más importantes del texto. Luis, que lleva una cazadora con 10 bolsillos, tiene 44 monedas. Quiere distribuir las monedas en los bolsillos de manera que cada bolsillo contenga una cantidad de monedas diferente. ¿Lo conseguirá?</p> <p>A partir de todo lo que has aprendido en esta unidad didáctica, elabora un párrafo en el cual relaciones los siguientes conceptos y detalla el significado de aquellos que consideres más importantes (sistema planetario, estrella, Sol, planetas interiores, planetas exteriores, cometas, asteroides, meteoritos).</p>	
	GESTIÓN	Regulación, individual o colectiva, que hace el alumnado de la planificación, del proceso y del ritmo de trabajo desplegados en la actividad y del proceso de aprendizaje que ésta comporta.	<p>NCB</p> <p>NCM</p> <p>NCA</p>	<p>Usa la simulación del "Laboratorio virtual" para conseguir Oxígeno puro. Sigue las instrucciones marcadas en las diferentes fases para conseguir el éxito del experimento.</p> <p>Recuerda que los errores cuentan en el resultado final, así pues, escoge los instrumentos correctos y utilízalos en el orden correspondiente.</p> <p>En grupos de dos o tres personas, recoged muestras de diferentes objetos de plástico. Confeccionad un mural de cartulina o madera y enganchadle encima las diferentes muestras con la indicación del nombre del plástico de cada una.</p> <p>Vuestra clase es la encargada de organizar un mercado para la fiesta solidaria de la escuela. ¿Cómo lo haréis?</p>
		APRENDIZAJE	Aspectos de la actividad que orientan específicamente a la construcción e integración, interna o mental, de conocimientos que suponen un cambio en la estructura cognitiva del alumno/a.	NCB NCM NCA

Tabla de Validación

En este segundo apartado, se presenta la tabla con los cuarenta y cuatro ítems sometidos a validación. Le pedimos que cada ítem lo asigne a una sola de las seis categorías. Hágalo partiendo del encabezado que figura en la primera celda de la tabla y sitúe tras él, el ítem que está valorando.

Dentro de la categoría seleccionada, debe escoger/valorar el nivel de pertinencia siguiendo estos criterios:

Valor 1. Nivel de Pertinencia Bajo: Seleccione esta opción cuando crea que el ítem sea susceptible de ser poco adecuado o poco relevante para la categoría.

Valor 2. Nivel de Pertinencia Medio: Seleccione esta opción cuando crea que el ítem sea susceptible de ser adecuado y/o relevante para la categoría.

Valor 3. Nivel de Pertinencia Alto: Seleccione esta opción cuando crea que el ítem sea susceptible de ser adecuado y/o relevante de forma inequívoca para la categoría.

También consideramos importante la posibilidad de establecer nuevos ítems y para este fin, encontrará una nueva tabla con filas en blanco. Finalmente y a nivel general, también dispone de un cuadro para recoger aquellos comentarios y observaciones que nos quiera hacer llegar.

Annex 1. Instrument de validació. Nivell de competencialitat d'activitats.

La actividad hace posible que el alumno... La actividad permite/requiere...	CONTEXTO			IMPLICACION PERSONAL			REALIZACION			COGNICION			GESTION			APRENDIZAJE			OBSERVACIONES
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	trabaje con/en su entorno cercano.																		
2	una repercusión favorable en el entorno.																		
3	tratar problemas, hechos o situaciones de la vida real.																		
4	conectar con los intereses personales del alumno/a.																		
5	desvelar la curiosidad y la motivación para llevarla a cabo.																		
6	entienda el sentido y la utilidad de su trabajo.																		
7	mantenga un papel esencialmente activo durante la actividad.																		
8	haga uso de recursos materiales propios o del entorno.																		
9	utilice materiales provenientes de actividades anteriores.																		
10	haga uso de diferentes materiales/recursos.																		
11	confrontar informaciones provenientes de diferentes fuentes.																		

Annex 1. Instrument de validació. Nivell de competencialitat d'activitats.

	La actividad hace posible que el alumno... La actividad permite/requiere...	CONTEXTO			IMPLICACIÓN PERSONAL			REALIZACIÓN			COGNICIÓN			GESTIÓN			APRENDIZAJE			OBSERVACIONES
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
12	trabajar con diferentes tipos de contenidos.																			
13	que el resultado final pueda ser abierto y/o diferente.																			
14	explique/razone su propuesta delante de sus compañeros/as.																			
15	explique/justifique el trabajo realizado.																			
16	establezca diálogo o comunicación interpersonal con otros.																			
17	llegar a acuerdos o consensos con otros.																			
18	hacerse y dar respuesta a preguntas.																			
19	recorra a sus experiencias personales.																			
20	resuelva situaciones problemáticas.																			
21	resuelva estratégicamente el problema o situación que se plantea.																			
22	manifieste su creatividad.																			

Annex 1. Instrument de validació. Nivell de competencialitat d'activitats.

	CONTEXTO			IMPLICACIÓ PERSONAL			REALITZACIÓ			COGNICIÓ			GESTIÓ			APRENDIZAJE			OBSERVACIONES	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
La actividad hace posible que el alumno... La actividad permite/requiere...																				
23 prever el resultado final.																				
24 razonar o hacer valoraciones durante el proceso de trabajo.																				
25 valorar o evaluar el resultado final.																				
26 recorra a sus conocimientos previos para resolverla.																				
27 procesos cognitivos complejos.																				
28 tratar los errores que han salido durante su realización.																				
29 usar diferentes tipos de lenguaje.																				
30 elaborar información relacionada con el trabajo realizado.																				
31 compartir información para desarrollarla.																				
32 tome conciencia de las posibilidades y limitaciones que tiene en su realización.																				
33 gestione su propio proceso de trabajo.																				

Annex 1. Instrument de validació. Nivell de competencialitat d'activitats.

	CONTEXTO			IMPLICACIÓN PERSONAL			REALIZACIÓN			COGNICIÓN			GESTIÓN			APRENDIZAJE			OBSERVACIONES	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
La actividad hace posible que el alumno... La actividad permite/requiere...																				
34 planifique su realización/ejecución.																				
35 construya su propio itinerario de aprendizaje.																				
36 establezca sus objetivos de trabajo.																				
37 establezca su propio ritmo de trabajo.																				
38 pueda decidir el nivel de participación.																				
39 identifique y reconozca sus errores.																				
40 relacione conocimientos durante su realización.																				
41 construya conocimiento conjuntamente.																				
42 lleve a cabo procesos de auto o co-evaluación.																				
43 reflexionar, individualmente o colectivamente, sobre los conocimientos logrados.																				
44 diferentes niveles de aprendizaje.																				

Annex 1. Instrument de validació. Nivell de competencialitat d'activitats.

En el caso de que quiera incorporar algún ítem puede hacerlo en las siguientes filas en blanco y proceder a la asignación y nivel de pertinencia dentro de esta, del mismo modo realizado anteriormente.

La actividad hace posible que el alumno... La actividad permite/requiere...	CONTEXTO			IMPLICACIÓN PERSONAL			REALIZACIÓN			COGNICIÓN			GESTIÓN			APRENDIZAJE			OBSERVACIONES
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	

Si quiere realizar alguna otra observación/comentario general puede realizarlo en el siguiente cuadro.

Muchas gracias por su colaboración.

Annex 2. Matriu de recollida de dades. Anàlisi competencial d'activitats.

Metadades:

Editorial		Matèria/Àrea	
Nivell		Unitat didàctica	
Altres			

Valors: 0=NUL 1=BAIX 2=MIG 3=ALT

CATEGORIES COMPETENCIAIS						
Nº Activitats	1	2	3	4	5	6
	Context	Imp. Personal	Realització	Cognició	Gestió	Aprenentatge
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
...						

Llegenda - A

Categories	Tipus d'indicadors
Context	<ul style="list-style-type: none"> - Treball amb/en el seu entorn proper. - Una repercussió favorable en l'entorn. - Tractar problemes, fets o situacions de la vida real. - Faci ús dels recursos materials propis o de l'entorn.
Implicació personal	<ul style="list-style-type: none"> - Connectar amb els interessos personals de l'alumne/a. - Desvetllar la curiositat i la motivació per portar-la a terme. - Entengui el sentit i la utilitat del seu treball. - Mantingui un paper essencialment actiu durant l'activitat. - Recorri a les seves experiències personals. - Pugui decidir el nivell de participació.
Realització	<ul style="list-style-type: none"> - Utilitzi materials provinents d'activitats anteriors. - Faci ús de diferents materials/recursos. - Consultar informacions provinents de diferents fonts. - Que el resultat final pugui ser obert o diferent. - Elaborar informació relacionada amb el treball realitzat.
Cognició	<ul style="list-style-type: none"> - Raoni la seva proposta davant dels seus companys. - Manifesti la seva creativitat. - Prevegi el resultat final. - Raonar o fer valoracions durant el procés de treball. - Recorri als seus coneixements previs per tal de solucionar-la. - Processos cognitius complexos. - Relacioni coneixements durant la seva realització.
Gestió	<ul style="list-style-type: none"> - Estableixi diàleg o comunicació interpersonal amb altres. - Arribar a acords o consens amb altres. - Tractar els errors que han sortit durant la seva realització. - Prengui consciència de les possibilitats i limitacions que té durant la seva realització. - Gestioni el seu propi procés de treball. - Planifiqui la seva realització/execució. - Construeixi el seu propi itinerari d'aprenentatge. - Estableixi els seus objectius de treball. - Estableixi el seu propi ritme de treball.
Aprenentatge	<ul style="list-style-type: none"> - Treballar amb diferents tipus de continguts. - Justifiqui el treball realitzat. - Fer-se i donar resposta a preguntes. - Resolgui situacions problemàtiques. - Resolgui estratègicament el problema o situació que es plantegi. - Valorar o avaluar el resultat final. - Identifiqui i reconegui els seus errors. - Construeixi coneixement conjuntament. - Dugui a terme processos d'auto o co-avaluació. - Reflexionar, individualment o col·lectivament, sobre els coneixements assolits. - Diferents nivells d'aprenentatge.

Annex 2. Matriu de recollida de dades. Anàlisi competencial d'activitats.

Llegenda - B

Categories	Nivells	Exemples
Context	NCB	Cerca informació sobre la Constitució espanyola i els drets dels ciutadans.
	NCM	Esbrina el creixement vegetatiu, la taxa de natalitat i la taxa de mortalitat de Catalunya si la seva població total és de 7.134.000 habitants, amb un total de 81.327 naixements i 60.639 defuncions.
	NCA	Realitza una enquesta per tal de recollir les opinions i propostes de millora que es poden realitzar al teu barri. Escull les cinc que consideris més importants i fes-les arribar al teu ajuntament.
Implicació personal	NCB	Escull, de la llista de professions que tens a continuació, les tres que més t'agradi i ordena-les per ordre de preferència
	NCM	Quina és la professió que t'agrada més? Fes-ne una anàlisi dels punts forts i febles.
	NCA	Escriu la professió que més t'agradi, a continuació busca companys que comparteixin la mateixa professió i creeu grups de dues o tres persones. Quant ja formis part d'un equip, haureu de buscar i entrevistar persones amb aquesta professió, per tal de recollir-ne el màxim d'informació.
Realització	NCB	Ordena alfabèticament les paraules següents: <i>testimoni, classe, lluna, caldera, arquitecte, clau, tren, nen i pilota.</i>
	NCM	Després de visionar el vídeo sobre l'experiment de l'"evaporació de l'aigua", dels companys del curs anterior, fes un dibuix del procés que han seguit per fer l'experiment i anota tots aquells elements necessaris per reproduir-lo. Després porta'l a terme juntament amb un altre company.
	NCA	En petits grups, feu un disseny de com creieu que hauria de ser una casa sostenible. Tingueu en compte el clima i el lloc on viviu.
Cognició	NCB	Fes un mapa conceptual amb aquelles idees més importants del text.
	NCM	El Lluís, que porta una caçadora amb 10 butxaques, té 44 monedes. Vol distribuir les monedes a les butxaques de manera que cada butxaca contingui una quantitat de monedes diferent. Se'n sortirà?
	NCA	A partir de tot el que has après en aquesta unitat didàctica, elabora un paràgraf en el qual relacionis els següents conceptes i detalla el significat d'aquells que consideris més importants (sistema planetari, estrella, sol, planetes interiors, planetes exteriors, cometes, asteroides i meteorits).
Gestió	NCB	Fes servir la simulació del "laboratori virtual" per aconseguir oxigen pur. Segueix les instruccions marcades en les diferents fases per tal d'aconseguir l'èxit de l'experiment. Recorda que els errors compten en el resultat final; així doncs, escull els instruments correctes i utilitza'ls en l'ordre corresponent.
	NCM	En grups de dues o tres persones, reculli mostres de diferents objectes de plàstic. Confeccioneu un mural de cartolina o fusta i enganxeu-hi al damunt les diferents mostres amb la indicació del nom del plàstic de cadascuna.
	NCA	La vostra classe és l'encarregada d'organitzar un mercat per a la festa solidària de l'escola. Com ho fareu?
Aprenentatge	NCB	Contesta el següent test d'autoavaluació, fixat en els errors que has comès i en els comentaris que et proporciona el mateix programa.
	NCM	Defineix les parts més importants del sistema circulatori i comprova les teves respostes amb el company del costat. Si teniu diferències, analitzeu-les i discutiu quines són les més correctes i el per què.
	NCA	Elabora una V de Gowin, especificant els procediments de treball que has seguit i els conceptes que has utilitzat al llarg de la cerca sobre com influeix la temperatura en els canvis d'estat.

Annex 3. Matriu de recollida de dades. Freqüències d'ús multimèdia.

Matriu de recollida:

MATÈRIA	RECURS MULTIMÈDIA	NIVELL				CONTINGUTS				EDITORIAL				ACTIVITATS					
		0	1-3	4-6	7+	No	B	M	A	Comentaris	0	1-3	4-6	7+	No	B	M	A	Comentaris
IMATGE FIXA	I. Fotografia																		
	I. Representada																		
	Composició gràfica fotogràfica																		
	Composició gràfica pictòrica																		
	Composició gràfica mixta																		
IMATGE EN MOVIMENT	Representació gràfica i informació																		
	Icones																		
	Codis QR																		
	Animació senzilla																		
	Animació complexa																		
	Dibuix animat																		
	Audiovisuals																		
	Pel·lícules																		
	TV																		
	Música																		
ÀUDIO	Efecte sonor provocat per l'usuari																		
	Efecte sonor no provocat per l'usuari																		
	Veu en off. Text escrit																		
	Veu en off.																		
	Enllaç extern																		
ALTRES	3D																		
	Realitat augmentada																		
	Capes																		
	Finestra emergent/pop-up																		
	Programes/applets																		

