

Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

¿Es posible una escuela 100% *software libre?*

Presentado por: Alberto Mora Correño

Línea de investigación: Breve investigación sobre los
aspectos concretos de la especialidad

Directora: Carmen García Escudero

Ciudad: Santa Cruz de Tenerife

Fecha: 24 setiembre 2012

3. Índice

2. RESUMEN/ABSTRACT.....	3
4. INTRODUCCIÓN.....	4
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
» Objetivos.....	6
» Breve fundamentación metodológica.....	7
» Breve justificación de la bibliografía.....	9
6. DESARROLLO, ¿Es posible una escuela 100% <i>software</i> libre?.....	14
» Revisión bibliográfica fundamentación teórica.....	17
» Resultados y análisis.....	19
7. PROPUESTA PRÁCTICA.....	23
8. CONCLUSIONES.....	26
9. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS.....	29
10. BIBLIOGRAFÍA.....	31
» Referencias: libros o artículos citados en el trabajo.....	31
» Bibliografía complementaria.....	40
ANEXO I.....	42
» Catálogo de <i>Software</i> libre para enseñanza de Secundaria y Bachillerato.....	43
» Tabla 1.....	62
» Tabla 2	62
» Tabla 3.....	64
ANEXO II.....	66
» Listado con las distribuciones de GNU/Linux docentes (no universitarias) más relevantes de las CC. AA., desarrollada por y para los organismos públicos.....	67
ANEXO III.....	69
» Grupos de usuarios de <i>software</i> libre activos en España.....	70

2. Resumen /Abstract

El presente Trabajo Fin de Máster (TFM) trata de dar respuesta a la pregunta, ¿Es posible una escuela 100% *software* libre?, planteada en el propio título del trabajo, una cuestión estrechamente vinculada con la utilización de las TIC en el aulas docentes, propuesta que viene acreditada con el nuevo paradigma de enseñar y aprender. Para alcanzar una respuesta se han localizado, analizado y evaluado diferentes aplicaciones de *software*, existentes en la red, que se pueden descargar libremente por cualquier usuario, un abanico de posibilidades que permitan cubrir la totalidad de las necesidades de *software* de los centros y en las diferentes áreas docentes de la enseñanza de Secundaria y Bachillerato de nuestro país.

The present Master Thesis (MT) tries to give answers to the question: ¿Is it possible to conceive a 100% free software school? This question arises in the title of the work and it is an issue closely related to the use of ICT in the classroom. The approach is accredited with the new paradigm of teaching and learning. In order to achieve a response, several software applications have been located, analyzed and evaluated. These applications are online and can be freely downloaded by any user, so they involve a range of possibilities that can cover all the software needs of schools for the different teaching areas of High School in our country.

4. Introducción

El TFM, que ahora presentamos, se inscribe en una de las líneas prioritarias, establecidas por la UNIR, la denominada “3. Breve investigación sobre los aspectos concretos de la especialidad”; esto es, un trabajo centrado en la especialidad curricular de “Tecnología e Informática”. Hemos optado por abordar un tema de nuestro interés, desde los años como estudiante de Ingeniería Informática en la Universidad de La Laguna, un centro educativo que ha apostado por la utilización del *software* libre y que cuenta con una Oficina de Software Libre (OSL)¹ con cierto reconocimiento fuera de la propia institución.

Desde los comienzos del presente siglo, el auge de Internet se ha impuesto paulatinamente en nuestra vida cotidiana y en todos los sectores de nuestra comunidad. El desarrollo de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación y de la Sociedad de la Información representan un avance reciente de amplias consecuencias tanto políticas y económicas, como sociales. Estas transformaciones afectan, aunque de diversa manera, a todos los actores posibles a niveles individuales y colectivos.

La aplicación de las TIC en el aula, tanto en el sector público como privado, ha traído consigo numerosos cambios en la concepción de la enseñanza tradicional y parece en la actualidad de obligada presencia en el aula. A pesar de los debates que aún se generan en torno a ellas, sin duda, con las precauciones que se deben tener en cuenta y los estudios llevados a cabo², las TIC parecen aportar numerosos beneficios en la docencia actual y se hacen cada vez más imprescindibles en un proceso de enseñanza de calidad.

Por todo ello, la tecnología debe ser ya un medio y no un fin en sí mismo dentro del aula del siglo veintiuno. Las TIC nos deben proveer de una serie de herramientas útiles para abordar

1 Véase <<http://osl.ull.es/>> [13/07/2012], donde se puede localizar un Catálogo de *software* libre para la PYME. OSL, Universidad de La Laguna, <<http://www.openpyme.org>> [13/07/2012], uno de los catálogos más completos y actualizados encontrados en la web con todo tipo de *software* libre, sobre todo, enfocado a las empresas, de gran utilidad para obtener aplicaciones para su evaluación. Asimismo, un Catálogo de *software* libre educativo. OSL, Universidad de La Laguna, <<http://selibre.osl.ull.es>> [13/07/2012], catálogo bastante completo y actualizado de los encontrados en la web con todo tipo de *software* libre para educación, que nos ha sido muy útil para obtener aplicaciones para su evaluación.

2 Véanse, entre otros, CEBREIRO LÓPEZ, BEATRIZ y FERNÁNDEZ MORANTE, CARMEN (2003); AREA, MANUEL (2005); GARCÍA, ANA Y GONZÁLEZ, LUIS (2006); SALINAS IBAÑEZ, JESÚS (coord.) (2008); AREA MOREIRA, MANUEL (2009); GONZÁLEZ GONZÁLEZ, CARINA SOLEDAD (dir.) (2011).

el proceso de enseñanza-aprendizaje, ajustarse y posibilitar el nuevo modelo educativo que se nos presenta actualmente.

En estos momentos, de difícil coyuntura económica, la utilización del *software* libre aparece nuevamente en el terreno de juego, pero con un enfoque orientado más a las nuevas necesidades económicas de los centros que a planteamientos intelectuales, dado que la presente coyuntura ha impuesto cambios sustanciales en los presupuestos y se hace necesario reorientar el gasto, por lo que las TIC inevitablemente se sitúan en el centro de ese debate económico.

Este es el punto de partida de nuestro proyecto, en el que se pretende averiguar si en la actualidad es viable que un centro de Secundaria y Bachillerato funcione única y exclusivamente con este tipo de *software*, aspecto que se recoge entre interrogantes en el título del TFM: “¿Es posible una escuela con 100% de *software* libre?”, siempre y cuando estas aplicaciones no solo cubran la totalidad de las necesidades del centro, sino que también su calidad y eficacia sean equiparables a las de cualquier *software* propietario.

5. Planteamiento del problema

Esta investigación tiene su origen, como hemos recogido en el título de la misma, en cuestionar si es posible, sobre todo, en esta época de profunda crisis económica, plantearse una escuela con un uso adecuado de las TIC en las aulas que funcione solamente con *software* libre, lo que supondría un ahorro en la adquisición de licencias de *software* propietario. Llegados a este punto nos hemos planteado si el *software* libre era capaz de cubrir todas las necesidades de los centros educativos con la misma eficacia y prestaciones que el *software* privativo, aunque al no existir un completo y preciso catálogo que sea una referencia reconocida de las aplicaciones para la educación, la pregunta requería un amplio trabajo de campo, así como la lectura previa de una bibliografía para conocer, a día de hoy, el estado de la cuestión.

Objetivos

El objetivo principal de este trabajo de investigación será realizar un estudio para comprobar si es posible una escuela 100% libre de licencias de *software*, que permita cubrir todas sus necesidades educativas de los centros de Secundaria y Bachillerato.

Asimismo nos hemos planteado otros objetivos específicos, como son, si la calidad del *software* libre es equiparable a las alternativas propietarias, o si es mejor o igual que el libre; si la variedad de las aplicaciones de *software* libre cubre ampliamente las necesidades de los centros educativos; si estas aplicaciones son idóneas para todas y cada una de las áreas de conocimiento. Por último, hemos tratado de dibujar el contexto de las diferentes políticas educativas en España, para conocer la situación general de las diferentes comunidades autónomas con respecto a las TIC y, más concretamente, a la implantación del *software* libre.

Breve fundamentación metodológica

La investigación llevada a cabo en este TFM es de tipo descriptivo, basada en la observación directa, trabajo de campo y testeo de las aplicaciones, localizadas en la red, dado que es la fuente principal y más importante, donde se localizan las distintas aplicaciones de *software*.

La metodología aplicada ha sido, en primer lugar, un exhaustivo trabajo de campo, consistente en la búsqueda y localización de las distintas aplicaciones de *software* libre existentes en Internet, principalmente buceando por los diferentes repositorios y catálogos³ de las web de instituciones, organismos, fundaciones, así como por el portal del Observatorio de Software libre educativo⁴. También hemos buscado información en la web de los principales grupos de usuarios de *software* libre activos en España en estos momentos⁵.

Con lo recogido en las fuentes, antes señaladas, hemos elaborado, en segundo lugar, un amplio listado con todos los títulos de las aplicaciones, incluidas en cada uno de ellas y orientadas de forma general a la educación; posteriormente, hemos seleccionado aquellos *software*, útiles para la enseñanza en las etapas de Secundaria y Bachillerato. Este inventario de aplicaciones está siempre abierto a nuevas incorporaciones (es dinámico), pero también en sentido contrario, porque se dejen de utilizar (mueran los proyectos), ya que se está produciendo un continuo avance de las tecnologías de la información reflejándose en el nacimiento de nuevos proyectos de *software*.

-
- 3 Véanse, entre otros, <<http://sourceforge.net/>>; <<http://www.ohloh.net/>>; <<http://selibre.osl.ull.es>> ; <<http://www.softonic.com>>[13/07/2012]; <<http://ostatic.com/>>[18/08/2012]; <<http://petrel.uhu.es/>>; <<http://osluz.unizar.es/aplicaciones>> ; <http://osl.uc3m.es/?page_id=586> [25/08/2012].
 - 4 Véase <<http://observatorio.ofset.org/>> [13/07/2012], pagina web de la que hemos obtenido un amplio listado de aplicaciones de *software* libre educativo especialmente para infantil y primaria; sin embargo, hemos podido seleccionar las más interesantes que son útiles también a partir de secundaria.
 - 5 Véanse, entre otros, <<http://indalinux.hispalinux.es>> ; <<http://www.linux-malaga.org/>>; <<http://pulsar.unizar.es>>; <<http://www.hispalinux.es>>; <<http://www.gulc.org>> ; <<http://www.gulic.org>>; <<http://osl.ull.es>>; <<http://www.linuca.org>>; <<http://www.manchegox.org>> ; <<http://www.linuxalbacete.org>> ; <<http://crysol.inf-cr.uclm.es>> ; <<http://linuxupc.upc.es>> ; <<http://www.gilug.org>> ; <<http://www.softcatala.org>> ; <<http://www.gpul.org>>; <<http://gul.uc3m.es/gul>><<http://www.euskal-linux.org/>>; <<http://eghost.deusto.es>> ; <<http://www.polinux.upv.es>> <<http://www.kleenix.org/>> ; <<http://www.aditel.org>> [03/07/2012].

En la siguiente fase, hemos establecido un modelo de ficha catalográfica, en la que se han incluido los principales campos, tanto los de carácter técnico como descriptivo y funcional de cada una de las aplicaciones seleccionadas. A continuación, hemos procedido al análisis y evaluación de las características más relevantes de las mismas. Así, una de las evaluaciones que hemos llevado a cabo, ha sido mediante virtualización, para la que se ha empleado la versión libre del programa VirtualBox OSE (Open Source Edition)⁶, con la que se han realizado las instalaciones de los diferentes *software*, que hemos probado en las plataformas MSWindows, GNU/Linux y Mac OSX sobre un mismo equipo (*hardware*). El concepto de virtualización se basa, a grandes rasgos, en una capa de *abstracción* entre los recursos físicos de una máquina y el *software*, en este caso, los sistemas operativos. Con esto conseguiremos simular un sistema operativo que se ejecuta como si estuviese instalado y nos ahorramos tener que trabajar con tres máquinas físicas independientes para llevar a cabo las pruebas en las diferentes plataformas.

Por otra parte, hemos recurrido a diferentes portales web, donde se publican las equivalencias entre alternativas libres y propietarias (o privativas). Esto ha sido útil para cumplimentar el campo de equivalente propietario de cada aplicación⁷. Con todos los datos recogidos, analizados y evaluados se ha realizado la catalogación de las aplicaciones, que se ha incluido en el Anexo I⁸ del presente documento y supone la base del trabajo de investigación.

De la misma manera, hemos buscado otros datos de interés, como son las distribuciones de GNU/Linux docentes⁹ (no universitarias) más relevantes, desarrolladas por y para los organismos públicos de las comunidades autónomas, datos indexados en el Anexo II¹⁰. Por último, hemos buscado información en la web de los grupos de usuarios de *software* libre activos en las distintas comunidades autónomas españolas, cuya recopilación se recoge en el Anexo III¹¹.

Paralelamente, hemos localizado y consultado una bibliografía general y otra de carácter complementario, para conocer el estado de la cuestión sobre el tema objeto de estudio, el *software* libre, así como sobre la implantación y el uso de las TIC en la docencia, dado que ambos aspectos están intrínsecamente unidos. La atenta lectura de libros, artículos, actas de congresos, informes, tesis doctorales, proyectos de fin de carrera, entre otros, nos supuso una

6 Cf. <<http://www.virtualbox.org/>> [25/08/2012].

7 Cf. <<http://www.freealts.com/>> [13/07/2012].

8 Consúltense pp. 42-61 de este trabajo.

9 Véase DistroWatch, <<http://distrowatch.com/>> [29/08/2012], reconocido portal sobre diferentes distribuciones de GNU/Linux y sus características, donde se llevan a cabo comparativas entre ellas.

10 Consúltense pp. 66-68 de este trabajo.

11 Consúltense pp. 69-72 de este trabajo.

primera aproximación, que el posterior análisis de los distintos materiales y documentos de la investigación aportará los aspectos necesarios, para establecer una suficiente fundamentación teórica del trabajo.

Breve justificación de la bibliografía

La bibliografía consultada —libros, revistas, informes, etc.—, se ha localizado tanto en Internet, como en bibliotecas y hemerotecas, pero, en algunas ocasiones, a través del servicio de préstamo interbibliotecario de la Universidad de La Laguna. Hemos leído numerosos artículos de investigación en revistas o en capítulos de libros, así como libros, Tesis doctorales y Proyectos fin de carrera y/o fin de máster, tanto en soporte impreso como recursos electrónicos y/o digitales, cuyas referencias se han obtenido después de revisar bases de datos y catálogos colectivos, tales como, REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias)¹², Dialnet¹³ y CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas)¹⁴. En esta misma línea han sido de gran utilidad para la revisión bibliográfica, tanto el buscador de libros, Google libros, como el de material académico, Google académico¹⁵, tanto a nivel de títulos, como aquellos libros que aportan una vista previa lo que facilita la búsqueda de información, al menos inicialmente.

Por tanto, este ha sido el punto de partida para elaborar una bibliografía básica sobre el tema que hemos desarrollado, el *Software libre*, tanto a nivel general, como acerca de su situación en las diversas comunidades autónomas de España, pero también sobre su uso en la educación. Asimismo se han consultado algunas de los artículos citados, a su vez, en el apartado bibliográfico, así como diversos recursos *on-line*, localizados a través de portales web de instituciones, organismos y fundaciones; además se han incluido Boletines Oficiales, para los aspectos legislativos, y artículos periodísticos, para complementar las posibles líneas de futuro.

La bibliografía¹⁶ revisada en este TFM trata de cumplir con los objetivos, previamente enunciados, y se empleará fundamentalmente, como hemos señalado, los recursos digitales. Con

12 <<http://www.rebiun.org/>> [28/08/2012].

13 <<http://dialnet.unirioja.es/>> [28/08/2012].

14 <<http://www.csic.es/web/guest/bases-de-datos>> [28/08/2012].

15 <<http://books.google.es/>> y <<http://scholar.google.es/>> [28/08/2012].

16 Todos trabajos que aquí comentamos brevemente en este apartado, está recogida en Bibliografía, pp. 31-41.

ellos, se podrá obtener una información más actualizada sobre la temática tratada y que se considera fundamental. Partimos de los trabajos canónicos en la materia, los de Richard Stallman, programador estadounidense, al que se le atribuye la primera definición de *software* libre en 1989¹⁷. Sus escritos e ideas están recogidos en numerosos libros, artículos, entrevistas, vídeos (Youtube, Vimeo), presentaciones (*Slideshare*), así como en su página personal¹⁸ y en la web del proyecto GNU¹⁹. En este portal se han publicado sus escritos en defensa de las ventajas del *software* libre en las escuelas, una propuesta que sirve de referencia a nivel mundial en ese ámbito, y que argumenta a su favor defendiendo el ahorro económico, la libertad del usuario y todo lo que conlleva compartir transparencia, entre otros aspectos. Una mención especial, por otra parte, merece su libro *Software libre para una sociedad libre*²⁰, en español, cuyo sugestivo título encierra sus planteamientos teóricos sobre el *software* libre y, más concretamente, sobre las bondades, los tipos de licencia y toda la terminología básica; por tanto, Stallman se ha convertido en un referente ineludible para todas las publicaciones sobre asuntos relacionados con el *software* libre.

En relación con la situación del *software* libre en España cabe resaltar los tres Libros Blancos²¹, que ofrecen datos cuantitativos sobre su difusión o utilización, tanto a nivel de la sociedad, como de las administraciones públicas. Estos trabajos son muy citados dado que ofrecen un resumen del panorama global español en los años 2004, 2006 y 2008.

Un conjunto de los trabajos consultados, ordenados cronológicamente, se han centrado en el tema del *software* libre, pero también reflejan el papel que juega este en la docencia, VV. AA. (2004), conjunto de artículos de carácter introductorio al *software* libre, incidiendo en los motivos por los que debe emplearse en la escuela y describiendo sus facilidades, pero mantiene un discurso exclusivamente teórico. MÁS I HERNÁNDEZ, J. (2005) nos aporta una visión histórica y descriptiva del *software* libre en general. GIL MEDIAVILLA, MANUEL (2010), documento del que hemos obtenido información sobre el *software* libre en la educación,

17 Richard Stallman (Manhattan, Nueva York, 1953), cuyo ideario se recoge en el Proyecto GNU, propuso este término en 1989 y véase su web personal, <<http://stallman.org/>> [28/08/2012].

18 Estos cuatro apartados aparecieron definidos en el boletín GNU, vol. 1, n.1 (enero 1989), <<http://fsfe.org/about/basics/freesoftware.html>> [20/08/2012].

19 STALLMAN, RICHARD, Proyecto GNU :“¿Por qué las escuelas deberían usar exclusivamente software libre?” y “¿Qué tiene que ver el software libre con la educación?”, <<http://www.gnu.org/education/edu-schools.es.html>> [18/07/2012].

20 STALLMAN, RICHARD (2004).

21 ABELLA, A. , SÁNCHEZ, J. y SEGOVIA, M. A. (2004); ABELLA, A. y SEGOVIA, M. A. (2006); ABELLA, A. y SEGOVIA, M. A. (2008).

centrándose en las referencias jurídicas, las ventajas, los objetivos que persigue y una referencia a la distribución educativa de GNU/Linux Edubuntu.

Asimismo, se han publicado numerosos escritos, con un carácter divulgativo, de los que hemos seleccionado, GONZÁLEZ CALDERÓN, CARLOS (2005), artículo donde se nos vuelve a poner de manifiesto la importancia del SL en las escuelas. GONZÁLEZ ARRABAL, EULOGIO (coord.) (2007), libro que nos ha ayudado a entender la diferencia entre *software* libre y código abierto, las principales licencias de *software* y por qué debe usarse en educación, a su vez, nos presenta el proyecto de la Junta de Extremadura, *Linex*, para las escuelas de infantil y primaria.

En los últimos años, se han realizado distintos proyectos de investigación universitarios como, la tesis doctoral de COSTA DA SILVA, FRANCISCO DE ASSIS DA (2010), en la que desarrolla el tema del *software* libre en la educación, con un importante marco teórico, donde se explica detenidamente las ventajas, desventajas y toda la problemática al implantarlo en un centro educativo. Desarrolla las experiencias a nivel de primaria y secundaria y cuenta con un apartado de entrevistas. A este trabajo, se suma el Proyecto fin de carrera de ARNAL BILBAO, JOKIN (2011), que aporta numerosas aplicaciones. G. ARENAS, M. ISABEL; FERNÁNDEZ DE VIANA Y VIEITES, JOSÉ IGNACIO y ABAD HERRERA, PEDRO J. (2010), presentan el catálogo de SL de la universidad de Huelva, donde se explica el incremento de su uso en las universidades y se plantea como una guía de *software* útil para cada tipo de titulación/estudios. SAN MARTÍN ALONSO, ÁNGEL; SALES ARASA, CRISTINA y PEIRATS CHACÓN, JOSÉ (2010a) y (2010b), destacamos las conclusiones del estudio, en el que se aborda el papel de la SL y las TIC, así como la incertidumbre del profesorado ante cualquier cambio.

Otro de los apartados analizados en la bibliografía, es toda una serie de trabajos que, aunque no aluden, o bien no profundizan en el *software* libre, sí ahondan en las TIC y su proyección en la educación, como el artículo de MAJÓ, JOAN y MARQUÈS, PERE (2001), centrado en las TIC y su impacto en la educación. CEBREIRO LÓPEZ, BEATRIZ y FERNÁNDEZ MORANTE, CARMEN (2003), artículo de investigación que trata de la integración de los aspectos didácticos en el proceso educativo; si bien, no es tan relevante para nuestra temática, aunque sí hemos tomado referencia de la importancia de la formación del profesorado para la introducción de las nuevas tecnologías en el aula. El catedrático AREA, MANUEL (2005), (2006) y (2009), en sus investigaciones analiza las posibilidades del uso de las TIC en las escuelas, cómo se incorporan en esta, cuantitativamente y cualitativamente, así como las tendencias futuras, mientras que su autor no ahonda tanto en cuestiones técnicas, sino el proceso de enseñanza-aprendizaje con las TIC en general. GARCÍA, ANA y GONZÁLEZ, LUIS

(2006), trabajo del que se han obtenido una serie de conceptos sobre los recursos educativos digitales y las ventajas del uso de las TIC en el aula, más concretamente, el *software* educativo y sus funciones dentro de la misma.

En esa misma línea, se inscriben los trabajos de CABERO ALMENARA, J. (coord.) (2007a), (2007b); CABERO ALMENARA, JULIO y LLORENTE CEJUDO, M. C. (2007), MARQUÈS GRAELLS, PERE (2008a) y (2008b), artículos sobre la competencia digital en las escuelas y su importancia, la integración de las TIC y sus razones, las infraestructuras necesarias y un conjunto de buenas prácticas. RUIZ, MARÍA DEL CARMEN (2010), artículo que habla sobre la competencia digital en las escuelas y su importancia, la integración de las TIC y sus razones, mientras que CABELLO, ROXANA y LEVIS, DIEGO (eds.) (2007), establece a modo de debate el uso de las TIC en los procesos educativos y se centra en la incorporación de las TIC en los sistemas educativos universitarios. También es interesante el libro sobre educación e innovación especialmente con el uso de las TIC y la importancia de la estrategia TIC en la docencia, coordinado por SALINAS IBAÑEZ, JESÚS (2008), del que señalamos el apartado 9, que trata sobre la evolución de la tecnología y procesos de cambio e innovación educativa.

El CENATIC (Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las TIC), nos expone las 10 razones para el uso de *software* de fuentes abiertas en la educación. Este mismo Centro publicó en 2010 un informe general sobre el panorama internacional del sector público, privado, universitario y de las comunidades de desarrolladores sobre el *software* de fuentes abiertas, cuyo interés radica en la panorámica que nos ofrece de lo que ha ocurrido fuera de España, sobre todo, las iniciativas gubernamentales.

Recientemente sobre el tema de las TIC en la enseñanza se ha publicado un libro recopilador, dirigido por la profesora universitaria, GONZÁLEZ GONZÁLEZ, CARINA SOLEDAD (2011), que contiene los trabajos de investigación que giran sobre las nuevas tendencias en los sistemas educativos, con especial interés en las relacionadas con las TIC, aunque en ninguno de los artículos se alude específicamente al *software* libre.

Por otra parte, es interesante conocer el Portal de administración electrónica, Gobierno de España, que incluye la propuesta de recomendaciones a la administración general del estado sobre la utilización de *software* libre y de fuentes abiertas, donde hemos consultado las recomendaciones en materia de tecnología basada en fuentes abiertas, interoperabilidad, uso de estándares recomendados para las administraciones públicas en España y de las que los centros escolares no deben estar ajenos.

Con referencia al contexto general de las comunidades autónomas, merece ser citado el trabajo de ROCA SALES, MERITXEL y CASTELLS, MANUEL (2006), donde se nos ofrece el estado de la cuestión a todos los niveles sobre el *software* libre en Cataluña y España, un informe de investigación, que, sin embargo, no es específico de educación. Además, sobre la prueba piloto de la implantación del *software* libre en las escuelas catalanas nos da cuenta el artículo *on-line* de *La Flecha. Net* (2008).

GONZÁLEZ PÉREZ, ALICIA (2011), Tesis doctoral, en la que se analiza el impacto de las políticas educativas en los centros escolares, nos ha sido útil para conocer las políticas de las diferentes comunidades autónomas en materia de *software* libre. En este trabajo hemos obtenido abundante información sobre la competencia digital y la importancia de la integración de las TIC en el aula y el factor humano (docentes), y la importancia de involucrar a todos los miembros de la comunidad educativa. En los Informes del Instituto de Tecnologías Educativas (marzo y mayo de 2011), aparecen los indicadores y datos de las tecnologías de la información y comunicación en la educación europea y, en concreto, en España; si bien, no se hace alusión al *software* libre.

Otro punto recogido en el apartado bibliográfico se relaciona con aspectos relativos al futuro del *software* libre y las TIC, desde los trabajos del Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las TIC, basadas en fuentes abiertas CENATIC²², *Cloud computing y software de fuentes abiertas*, que nos ha abierto un camino para investigaciones futuras sobre el *cloud computing* y el *software libre*, sus posibilidades de futuro y ventajas de uso respecto a la tecnología actual. Asimismo, la entrevista de JOHNSON, BOBLE (2008) a una de las referencias a nivel mundial sobre *software* libre como es Stallman, quien ofrece su opinión y desarrolla sus ideas para futuros estudios. Se cierra el apartado bibliográfico con otros trabajos que afectan al ámbito internacional, referidos a propuestas en países como México, Venezuela, Brasil, Costa Rica, etc.

22 <<http://www.cenatic.es/publicaciones/onsfa?download=46%3Acloud-computing-y-software-de-fuentes-abiertas-dossier-onsfa>> [14/07/2012].

6. Desarrollo: ¿Es posible una escuela 100% *software* libre?

El trabajo se basa en una investigación acotada al ámbito de la especialidad, sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), más concretamente, sobre el *software* libre (SL)²³ para uso educativo presente en la red. Para entrar en contexto, nos situamos en los orígenes del SL en los años setenta del pasado siglo veinte, coincidiendo con los inicios de la programación informática, cuando los distintos programadores del código se intercambiaban información, pero este modelo entra en una profunda crisis y se transforma en un producto mercantilista, lo que da lugar al movimiento inicial del *software* libre. J. Más i Hernández (2003) ha indicado los siguientes aspectos a tener en cuenta en su evolución:

- “La creación del proyecto GNU is Not Unix (GNU), liderado por Richard Stallman.
- La constitución de la Free Software Foundation (FSF).
- La publicación de la primera versión de la GNU Public License (GPL).
- El desarrollo de BSD UNIX por parte de la Universidad de California en Berkeley.
- Y la libre circulación e intercambio del software a través de Internet”²⁴.

Además, el *software* libre debe cumplir las cuatro libertades de los usuarios, que a continuación se relacionan:

- “La libertad de ejecutar el programa para cualquier propósito.
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa y de adaptarlo a sus necesidades.
- La libertad de redistribuir copias, para que se pueda ayudar al prójimo.
- La libertad de mejorar el programa y poner las mejoras a disposición del público, para que toda la comunidad se beneficie”²⁵.

²³ Véase nota *supra* 17.

²⁴ MÁS I HERNÁNDEZ, J. (2003: 177-178).

²⁵ Véase nota *supra* 18.

Por otra parte, la Free Software Foundation Europe (FSFE), Fundación europea para el *software* libre promueve “la libertad de uso, copia, modificación y redistribución, tal como se describen en la definición del Software Libre, permite una participación igualitaria en la era de la información”²⁶.

Estas libertades básicas, antes enunciadas, evidencian las diferencias fundamentales con respecto al *software* propietario que, en el *Libro blanco del software libre en España I*, se consideran nueve aspectos en un análisis comparativo entre ambos, estos son: Acceso al código fuente; corrección de errores en el programa por el cliente y/o usuario; duplicación del *software*; libertad de competencia para el mantenimiento; posibilidad de examinar el código del producto; venta de segunda mano; respeto a estándares globales; adaptaciones al cliente (idioma); y virus, gusanos²⁷. En su evaluación resulta que el *software* propietario mantiene el control total sobre su producto, impidiendo cualquier modificación o cambio y no puede controlar la aparición de virus y gusanos, mientras el *software* libre promueve justamente lo contrario y es muy poco frecuente los virus y gusanos.

Otro de los aspectos a tener en cuenta es la problemática legal del *software* propietario y *software* libre, ya que “La propiedad intelectual (P.I.)” —según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI)— “tiene que ver con las creaciones de la mente: las invenciones, las obras literarias y artísticas, los símbolos, los nombres, las imágenes y los dibujos y modelos utilizados en el comercio.

La propiedad intelectual se divide en dos categorías: la propiedad industrial, que incluye las invenciones, patentes, marcas, dibujos y modelos industriales e indicaciones geográficas de procedencia; y el derecho de autor, que abarca las obras literarias y artísticas [...]”²⁸.

Este marco legal considera el *software*, en sí mismo, protegido por los derechos de autor. Esto permite a la industria imponer restricciones, tanto a los desarrolladores de las aplicaciones como a los usuarios, mediante acuerdos de licencia. Por tanto, “una licencia de *software* (en inglés software license) es la autorización o permiso concedida por el titular del derecho de autor, en cualquier forma contractual, al usuario de un programa informático, para utilizar este en una forma determinada y de conformidad con unas condiciones convenidas”²⁹.

Llegados a este punto, consideramos que el *software* libre es útil y su uso constituye un hecho destacado en la recomendación desde el Ministerio de Administraciones Públicas para

26 *Ibid.*

27 ABELLA, A. , SÁNCHEZ, J. y SEGOVIA, M. A. (2004: 16).

28 Cf. <<http://www.wipo.int/portal/index.html.es>> [20/08/2012].

29 Cf. <<http://www.esacademic.com/>> [15/09/2012].

todas las administraciones del Estado, como una "Propuesta de recomendaciones a la Administración General del Estado sobre utilización del *software* libre y de fuentes abiertas"³⁰, donde se reconoce que "el fenómeno del *software* libre y de fuentes abiertas constituye a la fecha una revolución en el ámbito de las tecnologías de la información sin parangón desde la introducción de las políticas de sistemas abiertos y por tanto el sector educativo público no debería ser ajeno a ello. Es un hecho su presencia creciente en organizaciones tanto del sector público y del sector privada"³¹. Además se recomienda "optimizar el aprovisionamiento, desarrollo, mantenimiento y explotación del *software*, así como la libertad de elección, la protección de la inversión, el control precio/rendimiento y la interoperabilidad, a la vez que asegurar la independencia tecnológica de la Administración frente a proveedores concretos"³².

Por último, es preciso conocer la situación general de las comunidades educativas en las comunidades autónomas, con respecto al *software* libre y las TIC, dada su importancia, ya que viene definida de manera individual como una competencia básica por el Ministerio de Educación a nivel nacional³³; si bien, las competencias en materia educativa están transferidas a las diferentes comunidades autónomas³⁴, lo que ha traído consigo una apuesta individualizada, donde cada una de ellas adopta una política diferente³⁵.

Es consecuencia de todo lo mencionado anteriormente, cobra especial relevancia la presencia del *software* libre en los centros educativos, tal y como se ha demostrado en los diversos proyectos que se han llevado a cabo hasta la fecha, con mayor o menor éxito, por las diferentes comunidades autónomas, entre los que destacamos, los promovidos por la Junta de Andalucía, Generalitat de Cataluña y la Junta de Extremadura.

30 <http://administracionelectronica.gob.es/?_nfpb=true&_pageLabel=P803324061272301226576&langPae=es&detalleLista=PAE_000001307>.

31 *Ibid.*

32 *Ibid.*

33 Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.

34 Cf. <<http://www.educacion.gob.es/educacion/sistema-educativo/principios-fines/administracion-educativa.html>> [15/09/2012]. A nivel de la Comunidad Autónoma de Canarias, véase Real Decreto 127/2007, de 24 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Canarias, <<http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2007/113/boc-2007-113-001.pdf>> [10/07/2012].

35 SAN MARTÍN ALONSO, ÁNGEL; SALES ARASA, CRISTINA y PEIRATS CHACÓN, JOSÉ (2010a) y (2010b).

Revisión bibliográfica fundamentación teórica

A la hora de abordar los fundamentos teóricos de este TFM, en base a la revisión bibliográfica realizada y cuya síntesis describimos en el apartado “Breve justificación de la bibliografía”, hemos considerado que el punto de partida de esta fundamentación teórica es, sin duda, el ya citado Richard Stallman³⁶ para cualquier asunto relacionado con el *software* libre, dado que está considerado como una autoridad en la materia, sus teorías continúan en estos momentos plena vigencia y con tiene amplio eco internacional. Sin embargo, dentro de este campo del *software* libre ha surgido lo que se denomina *código abierto*³⁷, como otra vía alternativa, cuya principal cualidad y, a grandes rasgos, es la posibilidad de incluir este *software* en aplicaciones de tipo propietario.

Nuestro interés se centra en el ahorro económico que el *software* libre ofrece a los centros escolares y sus beneficios de uso para la comunidad educativa, que Stallman reivindica en su Proyecto GNU, fundado en 1984, donde expone abiertamente todos sus argumentos a favor del *software* libre, entre esos aspectos destaca además, los aspectos morales³⁸, para concluir su escrito a favor de su uso, con la siguiente frase, “Las escuelas deberían usar *software* libre en todos sus niveles educativos³⁹.”

Esta frase de Stallman es recogida por la mayoría de los autores que han apuntado que el germen del uso del *software* libre debe trabajarse desde las primeras etapas educativas, donde la inculcación de los principios y bondades del *software* libre puede ser más efectiva y los alumnos crecen libres de poder elegir las herramientas que más le convengan⁴⁰; por ello, se establece una íntima relación entre el *software* libre y las TIC, que es la apuesta actual para todos los niveles educativos. Esta interrelación ha traído consigo una abundante bibliografía dado el interés que ha despertado en el ámbito educativo⁴¹.

En los últimos cinco años, la bibliografía publicada a lo largo de esta línea temporal nos muestra que en materia de *software* libre se ha producido un cierto estancamiento,

36 Cuenta con más de tres millones de referencias directas en el principal buscador, Google, véase <<http://www.google.es>> [15/09/2012].

37 GONZÁLEZ ARRABAL, EULOGIO (coord.) (2007).

38 Véase nota *supra* 19.

39 *Ibid.*

40 GONZÁLEZ CALDERÓN, CARLOS (2005).

41 *Id.*, *Ibid.* nota *supra* 37.

coincidiendo con la época de bonanza económica en nuestro país donde el interés por el *software* libre parece haber decaído, mientras que actualmente da la sensación de existir un repunte teóricamente obligado, en mayor medida, debido a la crisis económica y los ajustes tanto en el ámbito público como en el privado, donde el sector educativo no es una excepción.

Por otra parte, la implantación y el desarrollo de las TIC en las enseñanzas es relativamente reciente, pero afecta a todos los niveles educativos —infantil, primaria, secundaria, bachillerato, formación profesional y universitaria—, aunque no se aplica de la misma manera en todos los niveles. También hay que tener en cuenta la formación e implicación del profesorado, el equipamiento de los centros, y no podemos olvidar, los receptores de estas enseñanzas ligadas a la tecnología, los alumnos, quizá los más favorables y, a la vez, los más críticos con el uso de las nuevas tecnologías. El éxito del empleo de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo debe venir obligatoriamente acompañado de la formación y motivación del profesorado, como desarrolla en sus investigaciones el profesor de la Universidad Autónoma de Barcelona, Pere Marquès Graells⁴², en relación con las competencias digitales de los docentes, una de las claves del éxito de la aplicación de las TIC.

Con el avance vertiginoso en las TIC se pone en evidencia un cierto desfase en buena parte de los libros y artículos consultados, ya que se ofrecen, por una parte, entrevistas y encuestas con los agentes encargados de la docencia y, por otra, cuantificaciones de los materiales empleados en el aula: se ha pasado de proyectores, retroproyectores, televisiones, radiocasetes y pc de sobremesa propios del aula de informática, al uso prácticamente exclusivo de cañones, ordenadores, pizarras digitales interactivas, tabletas, *netbooks*, etc., en el aula convencional. Sin embargo, estos cambios no son homogéneos, depende de si hablamos de un centro educativo u otro, incluso hay diferencias reseñables dentro de los centros públicos y privados⁴³.

En relación con las políticas educativas que contemplan la implantación del *software* libre en España, pero no a nivel de Estado, sino con propuestas concretas y diversas por parte de las comunidades autónomas que tienen estas competencias educativas transferidas. Esto provoca un desequilibrio considerable entre los alumnos, dependiendo del lugar geográfico en el que estudien. Las políticas se han sucedido sin una clara línea continuidad, sobre todo, con las alternancias del gobierno central y de las propias comunidades. Estas han sido puntuales y a nuestro juicio, sin un criterio firme y prolongado: no se logra formar a toda una generación bajo

42 <<http://peremarques.pangea.org/>> [13/09/2012].

43 Todo el abanico de las nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza son recogidas en los trabajos coordinados por CABERO ALMENARA, J. (2007a) y (2007b).

una misma línea en cuanto la incorporación, promoción y uso de las TIC en el aula con continuos cambios de política educativa y en la Administración⁴⁴.

Hemos detectado un *boom* en la implantación de las TIC en las aulas en todos los niveles educativos durante los últimos años y como consecuencia de ello, han aparecido trabajos de recopilación sobre las investigaciones realizadas en este campo. En este sentido tiene una gran culpa el cambio efectuado en el paradigma educativo que se está llevando a cabo desde los diferentes lugares del mundo⁴⁵. Es, por tanto, que las investigaciones en este sentido cobran una mayor importancia y de ahí que se lleven a cabo estos trabajos recopilatorios⁴⁶.

Por último, las universidades españolas son las que están apostando, en mayor medida, por la difusión y uso del *software* libre y de las TIC entre todos sus miembros, desde los investigadores a los alumnos, prueba de ello son los numerosos artículos, proyectos de investigación, formación para docentes, talleres de extensión universitaria, catálogos de aplicaciones que se han publicado en sus portales, jornadas de Innovación docente, etc.

Resultados y análisis

Hemos seleccionado un total de 40 aplicaciones después de la evaluación global, que han sido instaladas y chequeadas, y son las candidatas para formar parte de nuestra propuesta final de una escuela 100% *software* libre. Hemos utilizado diversas técnicas cuantitativas, como técnicas matemáticas (tablas a.1, a.2 y a.3.)⁴⁷, la primera de estas tablas, recoge las distintas áreas de conocimiento y el número de aplicaciones útiles recomendadas para cada área; la segunda, ofrece cada una de sus utilidades según las áreas establecidas.; y la última, muestra como el *software* propuesto para una escuela es, en su mayoría, multiplataforma, lo que facilita un proceso de migración y, a su vez, da cierta flexibilidad a los centros educativos.

44 Véase los diferentes proyectos promovidos por las comunidades autónomas, en Anexo II, pp. 66-68.

45 Véase, en esta línea, el vídeo de la educación prohibida, <<http://www.educacionprohibida.com/>> [13/09/2012], que nos ha resultado de especial interés.

46 Véase GONZÁLEZ GONZÁLEZ, CARINA SOLEDAD (dir.) (2011).

47 Estas tablas se localizan en el Anexo I, pp. 62-65.

En base a los datos aportados por esas tres tablas, hemos representado gráficamente algunos de los resultados obtenidos más significativos; por ello, hemos empleado técnicas gráficas (figuras d.1, d.2 y d.3), la primera de estas representa un diagrama de barras simple con el número total de aplicaciones asignadas a cada área de conocimiento, mientras que las otras dos, gráficas de sectores, en las que se establecen el porcentaje por áreas y por ramas de conocimiento.

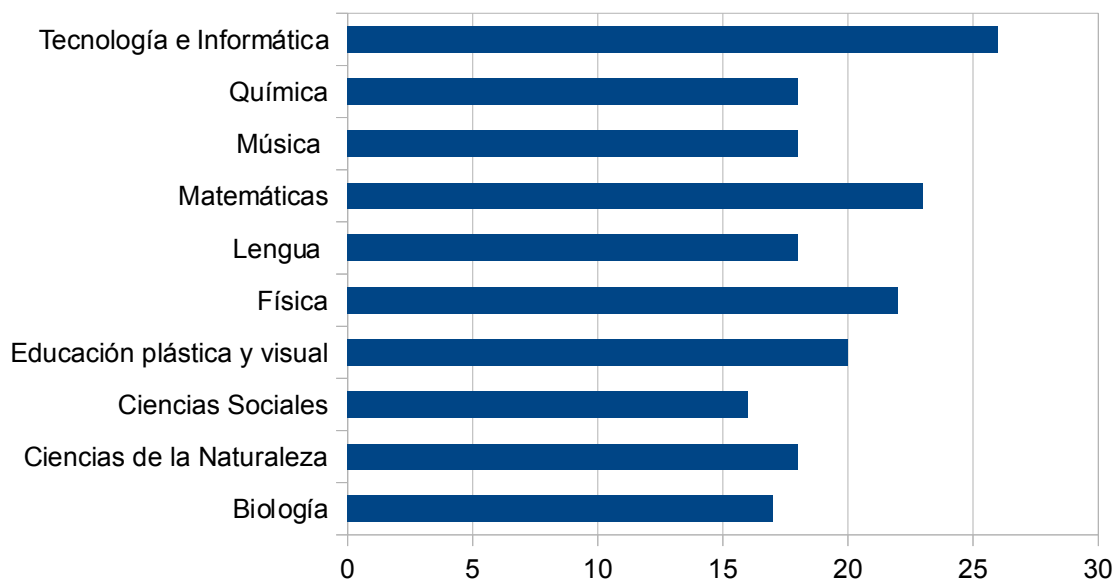


Figura d.1 (Diagrama de barras, áreas de conocimiento y frecuencia)

En el Diagrama de barra (figura d.1) se observa que el área de Tecnología e Informática es la materia que posee el mayor número de aplicaciones después de llevar a cabo nuestra selección, un total de 26 (13,27%), frente a la asignatura de Ciencias Sociales que cuenta con un menor número de aplicaciones, 16 (8,16%).

Asimismo hemos agrupado todas las áreas que hemos considerado como representativas, en dos grandes bloques, por un lado, la rama de ciencias y por otro, la de letras

y humanidades, y hemos representado en una gráfica de sectores (figura d.2), en la que se puede apreciar claramente que las materias de ciencias —hemos considerado las materias de Tecnología e informática, Química, Física, Biología, Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas— duplican a las de Letras y humanidades —hemos establecido dentro de este bloque las asignaturas de Música, Lengua, Educación plástica y visual, y Ciencias Sociales.

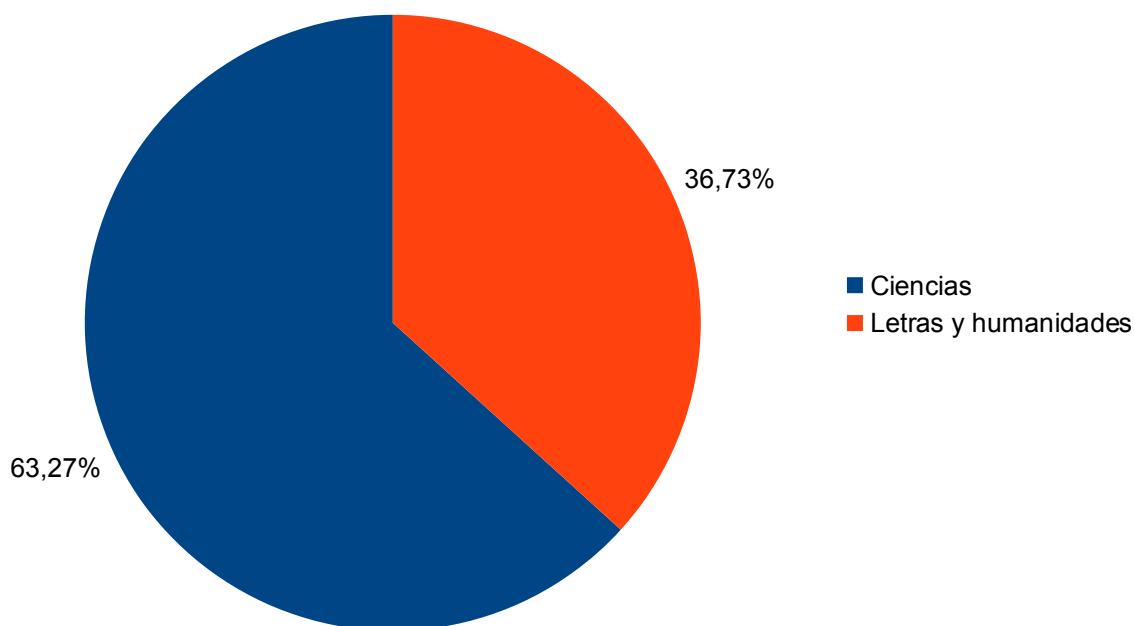


Figura d.2 (Gráfica de sectores, comparativa entre ciencias y letras-humanidades)

Por otra parte, hemos elaborado otro cuadro (figura d.2), donde cuantificamos la utilidad de cada una de las 40 aplicaciones analizadas, en función de cada una de las 10 áreas representativas establecidas previamente. Con esos datos elaboramos una gráfica de sectores en la que se puede apreciar que un total de 15 aplicaciones (37,5%), a las que denominamos multidisciplinares, son útiles para todas las áreas de conocimiento, aunque, por otra parte, a pesar de su amplitud funcional, en modo alguno cubre la totalidad de la materia curricular de ninguna

de las asignaturas. El resto de las aplicaciones, 25, pueden ser útiles para una sola área, 7 (17,50%), para dos áreas diferentes, 6 (15%) y para tres áreas, 12 (30%). Por tanto, la especificidad es mucho menor, dado que la mayoría son multidisciplinares o sirven para al menos 3 áreas, mientras que el porcentaje menor lo ocupan las aplicaciones para una sola área.

Por último, podemos considerar que para un *software* más genérico existe una mayor cantidad de soluciones que para un *software* específico de un módulo de una asignatura concreta. Quizá en este último caso, sería posible estudiar puntualmente la inclusión o no de algún *software* de tipo privativo si el equivalente libre no existiera o no cumpliera con los criterios de calidad o requerimientos del docente.

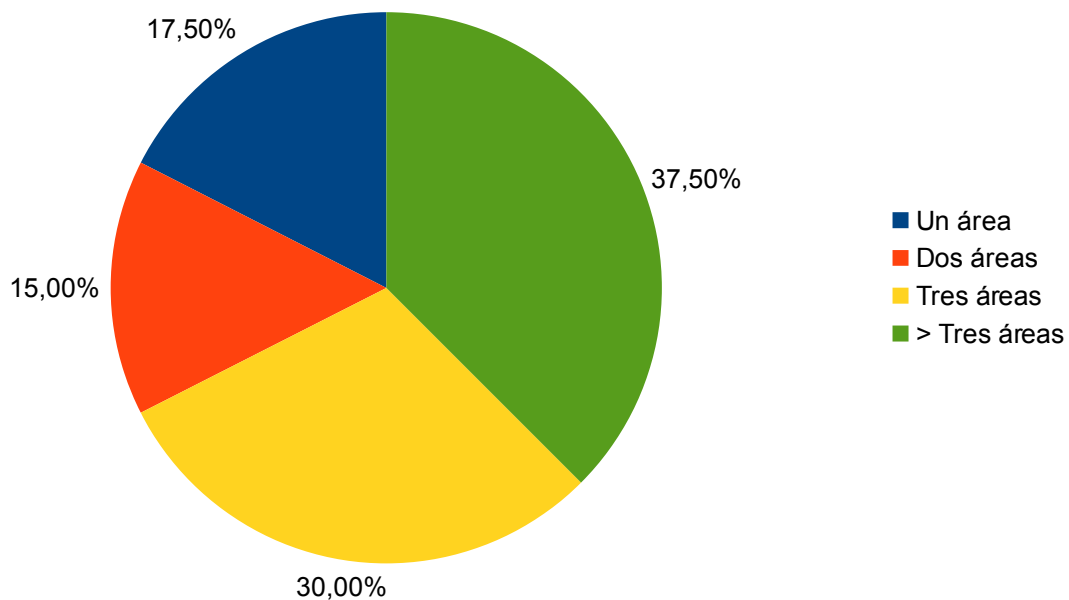


Figura d.3 (Gráfica de sectores, utilidad por número de áreas)

La adopción de este *software* (aplicaciones), a su vez, se debe complementar con el uso del sistema operativo GNU/Linux⁴⁸, por ejemplo, Ubuntu/Kubuntu. Cabe destacar, que en los

⁴⁸ El creador del núcleo de Linux es Linus Torvalds.

últimos años. las comunidades autónomas⁴⁹ han desarrollado sus propias distribuciones con unas características y programas necesarios para llevar a cabo las actividades en los centros educativos a las que van destinadas.

En cuanto al sistema operativo, recomendamos la instalación de una Ubuntu/Kubuntu 12.04.1⁵⁰, dada su facilidad de uso, su carácter intuitivo y la extensa comunidad de usuarios (se trata de un punto de encuentro entre usuarios más bien avanzados que realizan aportes en forma de desarrollo de código fuente, tests, documentación, dan soporte, etc.), en torno a la misma, así como su popularidad entre los usuarios no tan avanzados en el manejo de un sistema operativo GNU/Linux⁵¹.

Por otra parte, hemos podido observar claramente que la práctica totalidad de las aplicaciones, salvo contados casos, son multiplataformas, lo que permite operar con tanto con Windows, como con Gnu-Linux y/o MacOS X.

Finalmente, hemos constatado que que casi todas las aplicaciones seleccionadas cuenta con una licencia GPL (General Public License)⁵², la más común de las licencias de *software* libre, actualmente en la versión 3; un número limitado de aplicaciones, como *Marble* o *Libreoffice*, poseen LGPL (Less General Public License)⁵³, es más permisiva que la GPL, ya que permitiría incluir este código licenciado en una aplicación privativa, mientras que las aplicación *OpenOffice* cuenta con licencia Apache License 2⁵⁴, una licencia típica del *software* desarrollado por la empresa Apache, y *Scilab* con la licencia CeCILL⁵⁵. De todas las aplicaciones evaluadas, solo VLC posee la doble licencia de GPL y LGPL.

49 Véase Anexo II, pp. 66-68.

50 Véase Edubuntu, <<http://www.edubuntu.org/>>[29/08/2012], portal oficial de la distribución orientada a educación de Ubuntu.

51 A modo de tutorial se puede utilizar por cualquier tipo de usuario, CASTILLO VABAY, RAMIRO VICENTE (2010).

52 <<http://www.gnu.org/licenses/licenses.es.html>> [03/09/2012].

53 *Ibid.*

54 <<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0.html>> [03/09/2012].

55 <http://www.cecill.info/licences/Licence_CeCILL_V2-en.html> [03/09/2012].

7. Propuesta práctica

Durante la fase del trabajo de campo se llevó a cabo la definición de los principales indicadores de las aplicaciones que, en revisiones sucesivas, hemos modificado y aumentado el número de estos, a medida que avanzábamos en la investigación. Se trata de una serie de datos, objetivos, tales como, el título, al que se asocian, la versión y la fecha de la última versión, así como las distintas plataformas de utilización (Windows, Gnu-Linux, MacOS X), los tipos de licencia y la url de descarga. A estos datos más técnicos se añadieron otras informaciones, fruto de la investigación llevada a cabo, como son la descripción, que con brevedad recoge todos los aspectos básicos sobre la aplicación y que nos permite hacernos una idea básica de su utilidad en el aula. Esta descripción se complementa con las posibles áreas educativas de utilización y, por último, hemos incluido su equivalente propietario, como referente para plantearse la alternativa de *software* libre.

<i>Título:</i> Nombre de la aplicación.
<i>Versión:</i> Indicamos la última versión existente en la web del autor.
<i>Fecha última versión:</i> Fecha en que se publicó la última versión.
<i>Descripción:</i> Información breve sobre la aplicación y sus usos.
<i>Áreas educativas de utilización:</i> Se han establecido previamente unas áreas básicas de conocimiento y se ha determinado su posible ámbito de utilización.
<i>Plataformas (Windows, Gnu-Linux, MacOS X):</i> Analizamos las herramientas propuestas en la fase anterior sobre plataformas de Microsoft Windows 7, Ubuntu Desktop 12.04 y MacOS X 10.7.4 (sobre un mismo <i>hardware</i> haciendo uso de la visualización mediante la versión open source del programa VirtualBox), para comprobar su funcionamiento en las diferentes plataformas siempre y cuando esto fuera posible.
<i>Url de descarga:</i> Dato tomado de la página web del autor y última fecha de consulta.
<i>Licencia:</i> Tipo de licencia con el que se ha liberado el proyecto (GPL, LGPL, Apache License 2 y CeCILL, etc.).

Equivalente propietario: Este campo representa el equivalente propietario de la alternativa libre propuesta.

Cuadro-resumen de la ficha catalográfica de las aplicaciones

Por ello, nuestra propuesta es una distribución GNU/Linux fuerte, estable, fácil de usar y gestionar, y con una gran comunidad detrás en la que dispongamos al menos del contenido del catálogo de las 40 aplicaciones seleccionadas por nosotros. Esto es muy importante cuando hablamos, por ejemplo, de centros que no disponen de presupuesto y reciben donaciones de equipos informáticos de otros centros o instituciones (aquí se podría incluir también los países del tercer mundo o que están en vías de desarrollo). Por tanto, con un presupuesto de cero euros, ¿se podría poner en funcionamiento un aula con estos ordenadores? La respuesta es afirmativa.

8. Conclusiones

A modo de conclusión, consideramos que después de realizar el trabajo de investigación sobre las diferentes aplicaciones y sus posibilidades docentes, los resultados obtenidos hacen que cobre validez nuestra propuesta, como el camino hacia una escuela 100% libre de licencias de software.

Como aspectos fundamentales hay que señalar, sin duda alguna, el ahorro de costes, por lo que las escuelas públicas deberían de exigir que fueran 100% *software* libre, salvo para excepciones perfectamente argumentadas, dado que la variedad de las aplicaciones de *software* libre que existe en la red cubre ampliamente las necesidades de los centros educativos (como queda comprobado en los Anexos I y II del presente documento). Estas aplicaciones logran cubrir todas las áreas de conocimiento; si bien, existen diferencias entre unas y otras dada la variedad y calidad de las mismas —las de ciencias más que las de letras—, cuando decimos multidisciplinar o marcamos un área en cuestión, consideramos que puede ser útil para cualquier materia en casos concretos aunque, obviamente no abarca toda una materia curricular.

En cuanto al trabajo de campo, las herramientas útiles para diversas áreas existentes, son variadas, algunas de calidad que están muy activas, otras muy poco avanzadas aún y otras que puede ser mejorables; esto es, que tanto en el *software* libre como en el propietario existen herramientas de buena y/o de mala calidad, un *software* propietario no implica necesariamente que se trate de una aplicación de calidad. A su vez, analizamos si estas aplicaciones son idóneas para todas las áreas de conocimiento y si el equiparable propietario es mejor o igual que el libre, que después de verificados podemos afirmar que la calidad del *software* libre es equiparable a las alternativas propietarias en la gran mayoría de los casos.

No obstante, en algunos casos específicos hemos de optar por herramientas propietarias si la alternativa libre no cumple con las expectativas puestas por el docente o quizá no exista. Debería de estudiarse cada caso, no haciéndolo de manera generalizada, es decir, argumentar para que necesito adquirir una licencia de un *software* privativo, por qué la preciso, después verificar que no existe alternativa libre, qué funcionalidad se requiere y no esté implementada, etc. Debemos huir de la idea de pagar por comodidad o la ignorancia.

De las 17 comunidades autónomas y las 2 ciudades autónomas, nos hemos quedado con las más importantes distribuciones orientadas a educación⁵⁶, tales como, *Linex* (Junta de Extremadura)⁵⁷, *Linkat* (Cataluña), *Lliurex* (Comunidad Valenciana), *Guadalinux* (Junta de Andalucía), *Max* (Comunidad de Madrid), *Molinux* (Castilla la Mancha) y *Trisquel* (Galicia).

El principal problema de estas distribuciones es que algunas de ellas no son eminentemente educativas⁵⁸, son genéricas y deben instalarse paquetes de *software* adicionales para el sector en cuestión. A su vez, están basadas en versiones no tan recientes y además no están mantenidas regularmente (no cuentan con una amplia comunidad o empresa detrás que la sostenga). Por otro lado, algunas de las aplicaciones que incluyen por defecto son de baja calidad, inestables y muchas de ellas sirven solo para plataformas basadas en GNU/Linux. Cabe destacar que en cualquier proceso migratorio parcial o total hacia *software* libre debe empezarse por las aplicaciones de escritorio antes que por el sistema operativo y es positivo que este *software* sea multiplataforma.

No hay duda del enorme potencial que proporcionan las competencias TIC para los docentes, un hecho que, sin duda, está cambiando paulatinamente los métodos y estrategias de enseñanza-aprendizaje en todo el mundo, al ampliarse y servir de complemento a los recursos tradicionales. Está totalmente demostrada la eficacia de la aplicación de estos instrumentos tecnológicos con fines didácticos para facilitar el aprendizaje de los estudiantes haciendo un adecuado uso de las TIC. Ante esta afirmación, el término *prudencia* cobra, si cabe, más fuerza aún, ya que cualquier uso de las TIC y por parte de cualquier persona, no garantiza el éxito, es más, puede llegar a ser contraproducente (incluso teniendo disponible todo el *software* del mundo). Por ello, los docentes deben estar informados de lo que existe y como aplicarlo.

A partir de lo estudiado, concluimos también la necesidad de un docente con una buena formación técnica sobre el manejo de estas herramientas tecnológicas (formación inicial) y también una buena formación didáctica. Estos docentes deben actualizarse profesionalmente de manera regular (formación permanente), presentar una actitud y predisposición positiva frente al uso de las nuevas tecnologías mediante la convicción y no la obligación, destreza, buenos hábitos, motivación, etc. En cuanto al uso prudente de las TIC, es muy importante que se haga

56 Junta de Extremadura, <<http://linexedu.educarex.es/web/guest/introduccion4>>; Comunidad Autónoma de Cataluña, <<http://linkat.xtec.cat/>>; Generalitat Valenciana, <<http://mestreacasa.gva.es/web/lliurex/>>; Junta de Andalucía, <<http://www.guadalinuxedu.org/portal/>>; Comunidad de Madrid, <<http://www.educa2.madrid.org/web/max/>>; Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, <<http://www.bilib.es/molinux/>>; Xunta de Galicia <<http://trisquel.info/es/wiki>> [29/08/2012].

57 Es interesante en este sentido la tesis doctoral de COSTA DA SILVA, FRANCISCO DE ASSIS DA (2010), en la que se analizan el *Linex* de la Junta de Extremadura, con sus implicaciones políticas, y el *Linkat* de Cataluña.

58 Véase Anexo II, pp.66-68.

con seguridad y sin divagación, donde la experiencia de la comunidad de *software* libre puede ayudar a ellos. Por tanto, también existen dentro de la misma los denominados grupos de usuarios de *software* libre⁵⁹, que surgen como una necesidad de una parte de la sociedad que busca promover, extender y mejorar las tecnologías de la información basadas en este principio.

Finalmente, tras cerciorarnos de la importancia de todo lo descrito anteriormente, se debe incidir sobre los miembros de la comunidad educativa (desde los responsables educativos, pasando por los directores, profesores, familias y terminando en los alumnos), para que se tengan en cuenta para que alcancen cierto grado de motivación y tengan en cuenta esta realidad que en este trabajo se expone y que en la gran mayoría de las ocasiones se ignora, en ocasiones por desconocimiento.

59 Véanse los principales grupos en España, recogidos en Anexo III, pp. 69-72.

9. Líneas de investigación futuras

Las posibles líneas de interés de trabajo futuro propuestas a partir del presente trabajo podrían ser las siguientes:

La tendencia de las tecnologías camina inevitablemente hacia una transición desde el escritorio a la nube⁶⁰, esto permite la interacción mediante el uso de un navegador y la computación fuera del terminal del usuario, en general, se tiende a pasar desde el *software* de escritorio a la nube. ¿Cómo afectará esto al movimiento del *software* libre?, ¿serán una tendencia los servicios basados en *software* libre en modo SaaS, del escritorio a la nube, o será eminentemente de carácter privativo?

Actualmente los servicios en la nube tienen su seguidores dada la disponibilidad en cualquier dispositivo, el soporte *in situ* ante cualquier problemática y el ahorro económico en cuanto a las infraestructuras. Por otro lado, aparecen los detractores, argumentado en base a la privacidad y seguridad de los datos. ¿Y el acceso al código fuente?. En una entrevista a *The Guardian* en el inicio de la "computación en la nube", Richard Stallman, fundador del proyecto GNU, opina: "[...] cloud computing was simply a trap aimed at forcing more people to buy into locked, proprietary systems that would cost them more and more over time"⁶¹. Añade además que los datos deben estar en manos de su propietario y no en manos de cualquiera⁶².

Por otra lado, se podría investigar acerca del *software* libre educativo existente o proyectos de desarrollo orientados también a aquellos alumnos con necesidades educativas especiales (NEE). Desde las administraciones educativas se fomentan las escuelas inclusivas cuyo objetivo es garantizar a todos los alumnos, entre los que pueden encontrarse, discapacitados físicos, psíquicos graves y profundos, indisciplinados, etc. y aquellos que estén en situación de riesgo, una educación igualitaria, en la que se reconozca lo que cada alumno

60 Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las TIC basadas en fuentes abiertas (CENATIC). Cloud computing y software de fuentes abiertas, <<http://www.cenatic.es/publicaciones/onsfa?download=46%3Acloud-computing-y-software-de-fuentes-abiertas-dossier-onsfa>> [14/07/2012].

61 (La nube es una trampa que fuerza a la gente a utilizar sistemas cerrados y propietarios donde el coste se irá incrementando más y más en el futuro), traducción de la entrevista de JOHNSON, BOBLE (2008).

62 *Id. Ibid.*

puede ofrecer a la comunidad educativa. Hemos podido comprobar las bondades del *software* libre y no se debería de excluir a este colectivo en el proceso de *alfabetización digital*.

Asimismo, sería interesante realizar un estudio para conocer el grado de alfabetización digital en materia de *software* libre de los docentes en toda España o en nuestra comunidad autónoma y poder extraer nuestras propias conclusiones, ¿estamos capacitados o informados sobre las posibilidades del *software* libre y su uso, y poder implantar un proyecto global con éxito en nuestras escuelas?

Parece de gran interés relacionar la temática de este trabajo con la situación económica actual⁶³. Y plantearnos numerosos interrogantes que, en los próximos años, se irán desvelando. ¿Cómo afectará la reducción de partidas presupuestarias por parte de las administraciones públicas en la educación y en el coste de las licencias de *software* en las escuelas?, ¿habrá un repunte en el uso del *software* libre en las escuelas?, ¿se llevarán a cabo políticas gubernamentales en esta línea?

63 Véanse los artículos periodísticos de BELMONTE, EVA (2012) y NASSER, AMINA (2012).

10. Bibliografía

Referencias: libros o artículos citados en el trabajo

ABELLA, A. , SÁNCHEZ, J. y SEGOVIA, M. A. (2004), *Libro blanco del software libre en España*, <<http://www.mclibre.org//docs/libros/libro-blanco-sl-ii-200510.pdf>> [19/07/2012].

ABELLA, A. y SEGOVIA, M. A. (2006), *Libro blanco del software libre en España (II)*, <<http://www.mclibre.org/descargar/docs/libros/libro-blanco-sl-ii-200510.pdf>> [19/07/2012].

ABELLA, A. y SEGOVIA, M. A. (2008), *Libro blanco del software libre en España (III)*, <http://rooter.es/userfiles/III_libro_blanco_del_software_libre.pdf> [19/07/2012].

Academic, diccionarios y enciclopedias sobre el académico, <<http://www.esacademic.com/>> [15/09/2012].

Apache License 2, <<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0.html>> [07/09/2012].

AREA, MANUEL (2005), “Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación”, vol. 11, n. 1, *Revista ELección de Investigación y EValuación Educativa*, pp. 3-25, <http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm> [16/08/2012].

AREA MOREIRA, MANUEL (2006), “Veinte años de políticas institucionales para incorporar las tecnologías y información y comunicación al sistema escolar”, en SANCHO, J. M. (coord.), *Tecnologías para transformar la educación*, AKAL/UIA, Madrid, pp. 199-232, <<http://manarea.webs.ull.es/ebookte.pdf>> [15/09/2012].

AREA MOREIRA, MANUEL (2009), *Introducción a la tecnología educativa*, Universidad de La Laguna, <<http://manarea.webs.ull.es/ebookte.pdf>> [15/09/2012].

ARNAL BILBAO, JOKIN (2011), *Estudio y análisis de herramientas libres para implantación en centros escolares*. Universidad del País Vasco [recurso electrónico].

BELMONTE, EVA (2012), “El Software libre se abre paso en las administraciones en crisis”, *El Mundo* (Madrid), 12 marzo, <<http://www.elmundo.es/elmundo/2012/03/07/navegante/1331126771.html>> [26/08/2012].

CABELLO, ROXANA y LEVIS, DIEGO (eds.) (2007), *Medios informáticos en la educación a principios del siglo XXI*. Prometeo, Buenos Aires, <<http://books.google.es/books?id=46YDmCfUyx8C&pg=PA56&lpq=PA56&dq=software+libre+educaci%C3%B3n&source=bl&ots=n9A7geC1Jh&sig=IXwg3tqYgFaAyTYH1GiNiJy8XUo&hl=es&sa=X&ei=Yp5DUIOKMoWBhQfSjICQCQ&ved=0CDkQ6AEwAQ#v=onepage&q=software%20libre%20educaci%C3%B3n&f=false>> [29/08/2012].

CABERO ALMENARA, JULIO y LLORENTE CEJUDO, M. C. (2007), “Software libre y sus posibilidades en la educación”, *Revista Aula Interlectura*, n. 4, pp. 12-[14], <<http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/jca21.pdf>> [26/08/2012].

CABERO ALMENARA, J. (coord.) (2007a), *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. McGraw-Hill, Madrid.

CABERO ALMENARA, J. (coord.) (2007b), *Tecnología educativa*. McGraw-Hill, Madrid.

CASTILLO VABAY, RAMIRO VICENTE (2010), *Sistema operativo GNU con Linux Trisquel. SASLIBRE*, <http://books.google.es/books?id=fJ5kodWumwC&pg=PA92&lpq=PA92&dq=software+libre+educaci%C3%B3n&source=bl&ots=fjOMJ7kajG&sig=2PzHsVAIdo6iVFdaJaLD9-_LLOU&hl=es&sa=X&ei=ip1DUMOHAc-yhAf_woHYBw&ved=0CGUQ6AEwCQ#v=onepage&q=software%20libre%20educaci%C3%B3n&f=false> [29/08/2012].

Catálogo de software libre para la PYME. Oficina de Software Libre, Universidad de La Laguna, <<http://www.openpyme.org>> [13/07/2012].

Catálogo de software libre educativo. Oficina de Software Libre, Universidad de La Laguna, <<http://selibre.osl.ull.es>> [13/07/2012].

CEBREIRO LÓPEZ, BEATRIZ y FERNÁNDEZ MORANTE, CARMEN (2003), “La integración de los medios y nuevas tecnologías en los centros y prácticas docentes”, *Revista Píxel- Bit*, n. 20, pp. 33-42, <<http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n20/n20art/art2003.htm>> [16/08/2012].

CeCILL, < http://www.cecill.info/licences/Licence_CeCILL_V2-en.html> [07/07/2012].

Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las TIC basadas en fuentes abiertas (CENATIC), 2010, Informe sobre el panorama internacional sobre el software de fuentes abiertas 2010, <http://www.cenatic.es/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=1%3A&download=33%3A&Itemid=20%E3%80%88=es> [14/07/2012].

Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las TIC basadas en fuentes abiertas (CENATIC), (2011). *Cloud computing y software de fuentes abiertas*, <<http://www.cenatic.es/publicaciones/onsfa?download=46%3Acloud-computing-y-software-de-fuentes-abiertas-dossier-onsfa>> [14/07/2012].

Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las TIC basadas en fuentes abiertas (CENATIC). 10 razones para el uso de software de fuentes abiertas en la educación, <<http://www.cenatic.es/publicaciones/divulgativas?download=15%3A10-razones-para-el-uso-de-software-de-fuentes-abiertas-en-la-educacion-documento-completo>> [14/07/2012].

COSTA DA SILVA, FRANCISCO DE ASSIS DA (2010), *Software libre y Educación. Un estudio de casos en la enseñanza obligatoria en Cataluña*. Universidad de Barcelona, <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/35696/Tesis_FACS.pdf?sequence=1>, [29/08/2012].

CSIC, <<http://www.csic.es/web/guest/bases-de-datos>> [28/08/2012].

DIALNET, <<http://dialnet.unirioja.es/>> [28/08/2012].

DistroWatch, <<http://distrowatch.com/>> [29/08/2012].

Edubuntu, <<http://www.edubuntu.org/>> [29/08/2012].

FreeAlts. Buscador de alternativas libres de software, <<http://www.freealts.com/>> [13/07/2012].

Free Software Foundation Europe, <<http://fsfe.org/about/basics/freesoftware.html>> [20/08/2012].

G. ARENAS, M. ISABEL; FERNÁNDEZ DE VIANA Y VIEITES, JOSÉ IGNACIO y ABAD HERRERA, PEDRO J. (2010), *Actas de las I Jornadas sobre Innovación Docente y Adaptación al EEES en las Titulaciones Técnicas*, Universidad de Granada, pp. 13-16, <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3348294>> [27/08/2012].

GARCÍA, ANA y GONZÁLEZ, LUIS (2006), *Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las TIC: sus ventajas en el aula*. Universidad de Salamanca, Salamanca, <http://www.eyg-ferre.com/TICC/archivos_ticc/AnayLuis.pdf> [16/08/2012].

GIL MEDIAVILLA, MANUEL (2010), *Software libre y Web 2.0 en la Educación Secundaria*, Proyecto Fin de Máster, Universidad Oberta de Catalunya, <<http://es.scribd.com/doc/35748738/Software-libre-y-Web-2-0-en-la-Educacion-Secundaria>> [29/08/2012].

Gobierno de Canarias. Boletín Oficial de Canarias (BOC). Real Decreto 127/2007, de 24 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Canarias, <<http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2007/113/boc-2007-113-001.pdf>> [10/07/2012].

Gobierno de España. Educación, <<http://www.educacion.gob.es/educacion/sistema-educativo/principios-fines/administracion-educativa.html>> [15/09/2012].

GONZÁLEZ ARRABAL, EULOGIO (coord.) (2007), *Introducción temprana a las TIC, estrategias para educar en un uso responsable en educación infantil y primaria*. Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid, <http://books.google.es/books?id=ey7ZcQqtUGgC&pg=PA75&lpg=PA75&dq=software+libre+educacion&source=bl&ots=YCjR_qZbLc&sig=uEjN7k6S67luoSLUwsqvZhLGKAg&hl=es&sa=X&ei=Vbs3UJyZD-6XoQXzuIHYAQ&ved=0CDEQ6AEwAA#v=onepage&q=software%20libre%20educacion&f=false> [26/08/2012].

GONZÁLEZ CALDERÓN, CARLOS (2005), “Software libre y educación: no hay tiempo que perder”, *Aula TIC*, n. 15 (suplemento *Aula*, n. 145), pp.1-3, <<http://aula.grao.com/revistas/aula/145-ninos-compositores--educar-en-comunicacion/suplemento-tic-n-15>> [18/08/2012].

GONZÁLEZ GONZÁLEZ, CARINA SOLEDAD (dir.) (2011), *Nuevas Tendencias en TIC y Educación*, Tomo I. Bubok, Madrid, <<http://www.bubok.es/libros/198155/Nuevas-Tendencias-en-TIC-y-Educacion-Volumen-I>> [12/07/2012].

GONZÁLEZ PÉREZ, ALICIA (2011), *Evaluación del impacto de las políticas educativas TIC en las prácticas de los centros escolares*, Tesis doctoral, Universidad de Sevilla, <<http://fondosdigitales.us.es/tesis/tesis/1718/evaluacion-del-impacto-de-las-politicas-educativas-tic-en-las-practicas-de-los-centros-escolares/#description>> [29/08/2012].

Google Académico, <<http://scholar.google.es/>> [28/08/2012].

Google Libros, <<http://books.google.es/>> [28/08/2012].

GPL y LGPL, <<http://www.gnu.org/licenses/licenses.es.html>> [07/07/2012].

Guadalinex v8, versión edu, distribución educativa basada en Ubuntu 11.10. desarrollada por la Junta de Andalucía, <<http://www.guadalinexedu.org/portal/>> [29/07/2012].

JOHNSON, BOBLE (2008), “Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman”, *The Guardian*, UK, 29 septiembre, <<http://www.guardian.co.uk/technology/2008/sep/29/cloud.computing.richard.stallman>> [31/08/2012].

Informe del Instituto de Tecnologías Educativas (mayo 2011). Indicadores y datos de las tecnologías de la información y comunicación en la educación Europea y España, <http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/indicadores_y_datos_tic_europa_y_espa_a_09_10_ite_.pdf> [16/08/2012].

Informe del Instituto de Tecnologías Educativas (marzo 2011). Competencia Digital, <http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Competencia_Digital_Europa_ITE_marzo_2011.pdf> [16/08/2012].

LA FLECHA.NET (2008), “Prueba piloto en Catalunya, escuelas adoptan *software* libre”, *MasterMagazine*, <<http://www.mastermagazine.info/articulo/12864.php>> [18/07/2012].

Linex secundaria 2010, distribución educativa basada en 2.6.32, desarrollada por la Junta de Extremadura, <<http://linexedu.educarex.es/web/guest/introduccion4>> [29/07/2012].

Linkat 11.2, distribución educativa basada en OpenSuse, desarrollada departamento de educación de la Comunidad Autónoma de Cataluña, <<http://linkat.xtec.cat/>> [29/07/2012].

Lliurex 12.06, distribución educativa basada en Ubuntu 10.04, desarrollada por la Generalitat Valenciana, <<http://mestreacasa.gva.es/web/lliurex/>> [29/07/2012].

MAJÓ, JOAN y MARQUÈS, PERE (2001), *La revolución educativa en la era Internet*, CissPraxis, Barcelona.

MARQUÈS GRAELLS, PERE (2008a), *Las competencias digitales de los docentes*. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, <<http://peremarques.pangea.org/competenciasdigitales.htm>> [16/08/2012].

MARQUÈS GRAELLS, PERE (2008b), “Impacto de las TIC: Educación: funciones y limitaciones”, DIM, <<http://peremarques.pangea.org/siyedu.htm>> [20/08/2012].

MÁS I HERNÁNDEZ, J. (2005), *Software libre: técnicamente viable, económicamente sostenible y socialmente justo*. Infonomia, Barcelona.

Max 6.5, distribución educativa basada en Ubuntu 10.04, desarrollada por la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, <<http://www.educa2.madrid.org/web/max/>> [29/07/2012].

Ministerio de Presidencia. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, <<http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-238>> [10/07/2012].

Molinux 6.2 , más el paquete educación, distribución basada en ubuntu 10.10, desarrollada por la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha, <<http://www.bilib.es/molinux/>> [29/07/2012].

NASSER, AMINA (2012), “Software libre para tiempos de crisis”, *Público* (Madrid), 13 enero, <<http://www.publico.es/ciencias/416693/software-libre-para-tiempos-de-crisis>> [26/08/2012].

Observatorio de Software Libre Educativo. Software Libre en la Educación, <http://observatorio.offset.org/soft_educativo.html> [13/07/2012].

Oficina de Software libre, Universidad de La Laguna, <http://osl_ull.es> [13/07/2012].

Oficina de Software Libre, Universidad Carlos III de Madrid, <http://osl.uc3m.es/?page_id=586> [25/08/2012].

Oficina de Software Libre, Universidad de Zaragoza, <<http://osluz.unizar.es/aplicaciones>> [25/08/2012].

OHLOH. Repositorio de proyectos de software libre, <<http://www.ohloh.net/p>> [13/07/2012].

OMPI. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual,
<<http://www.wipo.int/portal/index.html.es>> [20/08/2012].

OSTATIC Guide. Information and insight on Open Source Software and Services,
<<http://ostatic.com/>> [18/08/2012].

Página personal P. MARQUÈS <<http://peremarques.pangea.org/>> [13/09/2012].

Portal de Software Libre de la Universidad de Huelva, <<http://petrel.uhu.es/>> [25.08/2012].

Portal de administración electrónica, Gobierno de España. Propuesta de recomendaciones a la administración general del estado sobre la utilización de software libre y de fuentes abiertas
<http://administracionelectronica.gob.es/_nfpb=true&_pageLabel=P803324061272301226576&langPae=es&detalleLista=PAE_000001307> [16/07/2012].

REBIUN, <<http://www.rebiun.org/>> [28/08/2012].

ROCA SALES, MERITXEL y CASTELLS, MANUEL (2006), *El software libre en Catalunya y en España. Informe de investigación*. Barcelona,
<<http://programarilliure.files.wordpress.com/2007/11/uoc-meritxell-roca-sl-en-cat-y-espana.pdf>> [19/07/2012].

RUIZ, MARÍA DEL CARMEN (2010), “El tratamiento de la información y la competencia digital en la Educación Secundaria Obligatoria”, *Revista digital Innovación y experiencias educativas*, n. 27, Granada, <http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_27/MARIA_DEL_CARMEN_RUIZ_CORDOBA_01.pdf> [16/08/2012].

SALINAS IBAÑEZ, JESÚS (coord.) (2008), *Innovación educativa y uso de las TIC*. Universidad Internacional de Andalucía, Sevilla,
<http://dspace.unia.es/bitstream/10334/137/1/004tic_salinas2.pdf> [17/08/2012].

SAN MARTÍN ALONSO, ÁNGEL; SALES ARASA, CRISTINA y PEIRATS CHACÓN, JOSÉ (2010a), *Políticas sobre el Software libre en el contexto educativo español*. Universidad de Sevilla, Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías [recurso electrónico].

SAN MARTÍN ALONSO, ÁNGEL; SALES ARASA, CRISTINA y PEIRATS CHACÓN, JOSÉ (2010b), “Políticas sobre el Software libre en el contexto educativo español”, *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, n. 36 (enero), pp. 29-40,
<<http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n36/2.pdf>> [26/08/2012].

SOFTONIC. Web de descarga de *software*, <<http://www.softonic.com>> [13/07/2012].

SOURCEFORGE. Repositorio de proyectos de software libre, <<http://sourceforge.net/>> [13/07/2012].

STALLMAN, RICHARD, <<http://stallman.org/>> [28/08/2012].

STALLMAN, RICHARD (2004), *Software libre para una sociedad libre*. Traficante de sueños, Madrid, <<http://biblioweb.sindominio.net/pensamiento/softlibre/>> [26/08/2012].

STALLMAN, RICHARD, Proyecto GNU *¿Por qué las escuelas deberían usar exclusivamente software libre?*, <<http://www.gnu.org/education/edu-schools.es.html>> [18/07/2012].

STALLMAN, RICHARD, Proyecto GNU *¿Qué tiene que ver el software libre con la educación?*, <<http://www.gnu.org/education/education.es.html>> [18/07/2012].

TOLEDO MORALES, PURIFICACIÓN y HERVÁS GÓMEZ, CARLOS (coord.) (2009), *El Software libre en los contextos educativos*. Alcalá de Guadaira, Madrid.

Trisquel 4 + paquete edu, está basada en Ubuntu 10.04, desarrollada inicialmente por la Universidad de Vigo, <<http://trisquel.info/es/wiki>> [29/08/2012].

VirtualBox, software de virtualización, <<https://www.virtualbox.org/>> [25.08/2012].

Vídeo *La educación prohibida*, <<http://www.educacionprohibida.com/>> [13/09/2012].

VV. AA. (2004), *Sobre Software libre*. Universidad Rey Juan Carlos. Dykinson, Madrid, <<http://books.google.es/books?id=re7Dhym15bYC&pg=PA85&lpg=PA85&dq=software+libre+educativo&source=bl&ots=y9oGiwAIIK&sig=B7MrvmeyoDAn3dMU2qBypE-JRww&hl=es&sa=X&ei=jKNDUIInKJ4XPhAedooDYCw&ved=oCEEQ6AEwAzgK#v=onepage&q=software%2olibre%2oeducativo&f=false>> [20/08/2012].

VV. AA. (2011), *Prácticas educativas en una sociedad tecnológica*. Fundación BBVA, Bilbao, <http://books.google.es/books?id=Re1uB8BbLIwC&pg=PA306&lpg=PA306&dq=software+libre+educativo&source=bl&ots=u3A9yLQ_iB&sig=nrafRkXNQ1cEzrmfL5CdQzOWMAs&hl=es&sa=X&ei=V6JDUNbaPM6ohAfMiIGoBQ&ved=oCFYQ6AEwBw#v=onepage&q=software%2olibre%2oeducativo&f=false> [20/08/2012].

Bibliografía complementaria

CAMPANARIO, JUAN MIGUEL (2004), “Algunas posibilidades del artículo de investigación como recurso didáctico orientado a cuestionar ideas inadecuadas sobre la ciencia”, vol. 22, n. 3, pp. 365-378, <<http://hzero.webs.com/Filosofia%20Biologica/ideas%20inadecuadas%20sobre%2ociencia.pdf>> [16/08/2012].

EXPÓSITO, JORGE; OLMEDO, EVA y FERNÁNDEZ CANO, ANTONIO (2004), “Patrones metodológicos en la investigación española sobre evaluación de programas educativos”, vol. 10, n. 2, pp. 185-209, *Revista ELección de Investigación y EValuación Educativa*, <http://www.uv.es/RELIEVE/v10n2/RELIEVEv10n2_2.htm> [16/08/2012].

FERNÁNDEZ DÍAZ, M. J. (1997), “Evaluación de centros educativos”, *Revista ELección de Investigación y EValuación Educativa*, vol. 3, n. 1, <http://www.uv.es/RELIEVE/v3n1/RELIEVEv3n1_0.htm> [16/08/2012].

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Competencias básicas de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), <<http://www.educacion.gob.es/educacion/que-estudiar-y-donde/educacion-secundaria-obligatoria/contenidos.html>> [16/07/2012].

Morfeo Project, <<http://www.morfeo-project.org/>> [28/08/2012].

PIÑA OSORIO, JUAN MANUEL y CUEVAS CAJIGA, YAZMÍN (2004), “La teoría de las representaciones sociales. Su uso en la investigación educativa en México”, *Perfiles educativos*, vol. 26, n.105-106, México, <http://scielo.unam.mx/scielo.php?pid=S0185-26982004000000005&script=sci_arttext> [16/08/2012].

STENHOUSE, L. (1998), *La investigación como base de la enseñanza*. Selección de textos J. Rudduck y D. Hopkins. Ediciones Morata, Madrid.

ANEXO I

Se han seleccionado e inventariado un total de 40 aplicaciones de *software* libre, ordenadas alfabéticamente, cada una de ellas cuenta con una ficha catalográfica en la que se han establecido nueve datos, los más importantes para su uso: El título, la versión, la fecha de la última versión, la descripción, las áreas educativas de utilización (se han establecido un total de 10 áreas de conocimiento representativas del conjunto de materias existentes que son: Biología, Ciencias de la Naturaleza, Ciencias Sociales, Educación plástica y visual, Física, Lengua, Matemáticas, Música, Química, Tecnología e Informática), las plataformas utilizadas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX), el url de descarga, la licencia, así como el equivalente propietario. Por último, se ha colocado un asterisco (*) al lado del nombre de aquellas aplicaciones, que hemos comprobado, como las más relevantes en su ámbito. Todos estos datos son básicos para establecer las líneas angulares de este trabajo de investigación.

Este Anexo se complementa con tres tablas (a.1, a.2 y a.3) que, a modo de resumen, recogen, en la primera de las tablas, las áreas educativas y el número de las aplicaciones por área; en la segunda, las aplicaciones y su uso en las diferentes áreas educativas; y, en la tercera, las aplicaciones y el uso de plataformas.

Catálogo de aplicaciones de *software* libre para Secundaria y Bachillerato

- Atomix

Título: Atomix

Versión: 0.9.3

Fecha última versión: 17/05/02

Descripción: Se trata de un *software* educativo a modo de juego que tiene como objetivo que los alumnos aprendan a combinar una serie de átomos para formar moléculas a partir de sus propiedades. Su uso es muy sencillo

Áreas educativas de utilización: Química, Biología

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Linux

Url de descarga: <<http://triq.net/~pearl/atomix.php>> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Chemskech

- Audacity*

Título: Audacity

Versión: 2.0.1

Fecha última versión: 29/06/12

Descripción: Se trata de un completo *software* de edición de audio compatibles con diversos formatos. Cuenta a su vez, con plug-ins y bibliotecas que permiten agregarle nuevas funcionalidades. Se trata de un *software* muy potente y bastante intuitivo de uso

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://audacity.sourceforge.net>> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Sound Forge

- **Avidemux***

Título: Avidemux

Versión: 2.5.6

Fecha última versión: 30/12/2011

Descripción: Se trata de una herramienta de edición y procesamiento de vídeo. Tiene soporte para múltiples formatos

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://fixounet.free.fr/avidemux/>> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Windows Movie Maker/Adobe Premiere

- **Avogadro***

Título: Avogadro

Versión: 1.0.3

Fecha última versión: 25/04/2011

Descripción: Se trata de un *software* de edición y diseño de moléculas en tres dimensiones.

A su vez, contiene extensiones que permiten agregarle nuevas funcionalidades

Áreas educativas de utilización: Química, Biología

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://avogadro.openmolecules.net>> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Chems sketch

- **Blender***

Título: Blender

Versión: 2.63a

Fecha última versión: 10/05/2012

Descripción: Se trata de un *software* orientado al modelado en tres dimensiones y la animación. Posee la cualidad de que es compatible con múltiples formatos. Quizá la curva de aprendizaje de uso del programa es un poco alta al inicio, porque es un *software* muy potente

Áreas educativas de utilización: Educación plástica y visual, Tecnología e Informática, Matemáticas

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://www.blender.org/>> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Sketchup / TrueSpace

- **Bluefish**

Título: Bluefish

Versión: 2.2.3

Fecha última versión: 28/06/2012

Descripción: Se trata de un editor orientado especialmente a la programación web muy fácil de usar e intuitivo para usuarios poco experimentados

Áreas educativas de utilización: Tecnología e informática

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://bluefish.openoffice.nl/index.html>> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Ultraedit

- **Brain Workshop**

Título: Brain Workshop

Versión: 4.8

Fecha última versión: 12/10/2010

Descripción: Se trata de una herramientas de ejercitación de la mente en forma de la realización de actividades simultáneamente

Áreas educativas de utilización: Matemáticas, Lengua

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://brainworkshop.sourceforge.net/>> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: MathRapid / BigBrain

- **Brl-cad**

Título: Brl-cad

Versión: 7.22

Fecha última versión: 06/08/2012

Descripción: Se trata de un *software* orientado al modelado en tres dimensiones y la animación. Quizá la curva de aprendizaje de uso del programa es un poco alta al inicio y la pobre interfaz gráfica no ayuda a ello

Áreas educativas de utilización: Educación plástica y visual, Tecnología e Informática, Matemáticas

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://brlcad.org/>> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: AutoCAD

- **Celestia***

Título: Celestia

Versión: 1.641

Fecha última versión: 26/07/2012

Descripción: Se trata de una *software* a modo de guía en tres dimensiones para conocer el espacio y sus elementos

Áreas educativas de utilización: Física, Ciencia de la Naturaleza

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://www.shatters.net/celestia/>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Google Earth / Google Earth Pro

- **Denemo**

Título: Denemo

Versión: 0.94

Fecha última versión: 23/06/2012

Descripción: Se trata de un editor de partituras de música. Es bastante sencillo e intuitivo. A su vez permite su reproducción

Áreas educativas de utilización: Música

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://www.denemo.org/HomePage>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Finale / Sibelius

- **Dia**

Título: Dia

Versión: 0.97.2

Fecha última versión: 05/07/2012

Descripción: Se trata de un editor para la realización de diagramas bastante sencillo e intuitivo. A su vez, permite la exportación de los diferentes diagramas a múltiples formatos

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://projects.gnome.org/dia/>> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: SmartDraw / Microsoft Visio

- Free-cad

Título: Free-cad

Versión: 0.12

Fecha última versión: 20/12/2011

Descripción: Se trata de una aplicación para la realización de modelos en tres dimensiones.

Su interfaz resulta quizá más sencilla que otros *softwares* similares

Áreas educativas de utilización: Educación plástica y visual, Tecnología e Informática, Matemáticas

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <http://sourceforge.net/apps/mediawiki/free-cad/index.php?title=Main_Page> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: AutoCAD

- Freemind

Título: FreeMind

Versión: 0.90

Fecha última versión: 10/06/2012

Descripción: Se trata de un editor de mapas mentales, conceptuales, diagramas, esquemas, etc. de manera muy intuitiva. Muy recomendado su uso en el proceso educativo

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page>

[13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Cmaptools / Xmind / Mindjet

- **GBrainy**

Título: Gbrainy

Versión: 2.06

Fecha última versión: 08/11/2011

Descripción: Se trata de un *software* que permite realizar actividades de lógica, cálculo, memoria y de tipo verbal. Es adaptable en dificultad a diferentes edades

Áreas educativas de utilización: Matemáticas, Lengua

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<https://live.gnome.org/gbrainy>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: MathRapid / BigBrain

- **GeoGebra**

Título: Geogebra

Versión: 4

Fecha última versión: 21/06/2012

Descripción: Se trata de un *software* útil para la realización de cálculos matemáticas relacionados con el álgebra y la geometría. Muy intuitivo y con abundante documentación

Áreas educativas de utilización: Matemáticas, Tecnología e Informática, Física
Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma. Además permite ejecución vía web mediante un applet

Url de descarga: <<http://www.geogebra.org/cms/>> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Geometric Calculator / GeoEnZo

- **Gimp***

Título: Gimp

Versión: 2.8

Fecha última versión: 07/05/2012

Descripción: Se trata de un programa que permite la edición de imágenes. Compatible con diversos formatos. Es un software muy potente y con un ligera curva de aprendizaje al principio

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://www.gimp.org/>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Adobe Photoshop / CorelDraw

- **GNU Solfège**

Título: GNU Solfège

Versión: 3.20

Fecha última versión: 20/06/2012

Descripción: Se trata de una herramienta educativa orientada al conocimiento de los principios del solfeo

Áreas educativas de utilización: Música

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://www.solfege.org/>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Finale / Sibelius

- **Inkscape***

Título: Inkscape

Versión: 0.48.31

Fecha última versión: 30/06/2012

Descripción: Se trata de un programa de diseño gráfico vectorial. Tiene soporte para múltiples formatos

Áreas educativas de utilización: Educación plástica y visual, Física, Tecnología e Informática
Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://inkscape.org/>> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Adobe Illustrator

- **JClic**

Título: JClic

Versión: 0.2.1

Fecha última versión: 25/01/2010

Descripción: Se trata de una plataforma para la elaboración y evaluación de actividades educativas de tipo multimedia. Dispone de abundante documentación

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://clic.xtec.cat/es/jclic/>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Adobe Authorware

- **Jmol**

Título: Jmol

Versión: 12.2.34

Fecha última versión: 09/08/2012

Descripción: Se trata de un visualizador de moléculas en tres dimensiones. Tiene opciones de exportación y de animación

Áreas educativas de utilización: Química, Biología

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://jmol.sourceforge.net/index.es.html>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: ChemSketch

- **Kitsune**

Título: Kitsune

Versión: 3.0

Fecha última versión: 15/05/2012

Descripción: Se trata de una aplicación orientada a los juegos mentales, más concretamente, a la ejercitación de operaciones matemáticas. Su uso es muy sencillo

Áreas educativas de utilización: Matemáticas

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://kitsune.tuxfamily.org/wiki/doku.php?id=homepage>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Roblox

- **LibreCAD***

Título: LibreCAD

Versión: 1.02

Fecha última versión: 15/04/2012

Descripción: Se trata de una aplicación para el diseño de modelos en dos dimensiones

Áreas educativas de utilización: Educación Plástica y Visual, Tecnología e Informática

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://librecad.org/cms/home.html>> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: AutoCAD

- LibreOffice*

Título: LibreOffice

Versión: 3.6.0

Fecha última versión: 09/08/2012

Descripción: Se trata de un paquete ofimática que incluye seis aplicaciones: Writer (editor de texto), Calc (hoja de cálculo), Impress (editor de presentaciones), Draw (editor gráfico), Base (base de datos) y Math (editor de ecuaciones)

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://es.libreoffice.org/>> [13/07/2012]

Licencia: LGPL

Equivalente propietario: MSOffice

- LogicCircuit

Título: LogicCircuit

Versión: 2.12.7.12

Fecha última versión: 12/07/2012

Descripción: Se trata de una sencilla herramienta para el diseño de circuitos electrónicos y estudiar su funcionamiento

Áreas educativas de utilización: Física, Tecnología e Informática

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Windows

Url de descarga: <<http://www.logiccircuit.org/>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: OrCAD

- **Marble**

Título: Marble

Versión: 1.3.0

Fecha última versión: 25/06/2012

Descripción: Se trata de una atlas virtual sobre la Tierra integrado con Wikipedia

Áreas educativas de utilización: Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://edu.kde.org/marble/>> [20/07/2012]

Licencia: LGPL

Equivalente propietario: Google Earth / Google Earth Pro

- **Maxima**

Título: Maxima

Versión: 5.27

Fecha última versión: 05/05/2012

Descripción: Se trata de una herramienta matemática enfocada a diferentes cálculos con expresiones simbólicas y numéricas, posibilitando además las representaciones gráficas

Áreas educativas de utilización: Matemáticas, Física

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://maxima.sourceforge.net/es/>> [30/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Derive / MathType

- Moodle*

Título: Moodle

Versión: 2.3

Fecha última versión: 25/06/2012

Descripción: Se trata de una plataforma de aprendizaje en línea útil para cualquier institución educativa

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://moodle.org/>> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Blackboard

- Musescore

Título: Musescore

Versión: 1.2

Fecha última versión: 19/03/2012

Descripción: Se trata de un editor de partituras musicales. Su uso es bastante sencillo.

Permite realizar exportaciones a diferentes formatos

Áreas educativas de utilización: Música

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://musescore.org/es>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Encore /Finale

- NotePad++*

Título: NotePad++

Versión: 6.1.6

Fecha última versión: 16/08/2012

Descripción: Se trata de un editor orientado especialmente a la programación web muy fácil de usar e intuitivo para usuarios poco experimentados

Áreas educativas de utilización: Tecnología e informática

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://notepad-plus-plus.org/>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Ultraedit

- **OpenOffice***

Título: Apache OpenOffice

Versión: 3.4

Fecha última versión: 26/06/2012

Descripción: Se trata de un paquete ofimática que incluye seis aplicaciones: Writer (editor de texto), Calc (hoja de cálculo), Impress (editor de presentaciones), Draw (editor gráfico), Base (base de datos) y Math (editor de ecuaciones)

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://www.openoffice.org/es/>> [13/07/2012]

Licencia: Apache Licence 2

Equivalente propietario: MSOffice

- **OpenTeacher**

Título: OpenTecher

Versión: 2.3

Fecha última versión: 22/06/2012

Descripción: Se trata de una herramienta que permite desarrollar pruebas o tests sobre vocabulario en diferentes idiomas

Áreas educativas de utilización: Lengua

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://openteacher.org/>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Wondershare Quizcreator

- **PDFCreator**

Título: PDFCreator

Versión: 1.4.3

Fecha última versión: 27/07/2012

Descripción: Se trata de una herramienta que permite la generación de documentos en formato pdf

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Windows

Url de descarga: <<http://sourceforge.net/projects/pdfcreator/>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Adobe Acrobat

- **PosteRazor**

Título: PosteRazor

Versión: 1.5.2

Fecha última versión: 26/07/2008

Descripción: Se trata de una herramientas para la elaboración y edición de pósteres de diferentes tamaños. Útil para la exposiciones de trabajos

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://posterazor.sourceforge.net/>> [30/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Postriza

- **Scilab***

Título: Scilab

Versión: 5.3.3

Fecha última versión: 22/07/2011

Descripción: Se trata de una aplicación destinada a la realización de cálculos de tipo numérico. Tiene soporte para múltiples formatos.

Áreas educativas de utilización: Física, Matemáticas, Tecnología e Informática

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://www.scilab.org/>> [20/07/2012]

Licencia: CeCILL

Equivalente propietario: Derive / MathWorks Matlab

- **Stellarium**

Título: Stellarium

Versión: 0.11.3

Fecha última versión: 31/07/2012

Descripción: Se trata de una herramienta para la visualización del espacio en tres dimensiones, a modo de planetario. Permite la observación de los distintos cuerpos celestes: estrellas, planetas, satélites, etc.

Áreas educativas de utilización: Física, Ciencias de la Naturaleza

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://www.stellarium.org/>> [02/08/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Google Earth / Google Earth Pro

- **SumatraPDF**

Título: SumatraPDF

Versión: 2.1.1

Fecha última versión: 08/05/2012

Descripción: Se trata de un sencillo lector de documentos en formato PDF. Soporta además otros formatos

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Windows

Url de descarga: <<http://blog.kowalczyk.info/software/sumatrapdf/free-pdf-reader-es.html>> [13/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Adobe Reader

- **Sweethome 3d**

Título: Sweet Home 3D

Versión: 3.5

Fecha última versión: 20/06/2012

Descripción: Se trata de una aplicación de diseño de viviendas e interiores, con el objetivo de crear una imagen virtual en tres dimensiones de la misma

Áreas educativas de utilización: Educación plástica y visual, Tecnología e Informática

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://www.sweethome3d.com/es/index.jsp>> [25/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: QuickMobel

- **Virtualdub**

Título: VirtualDub

Versión: 1.9.11

Fecha última versión: 24/12/2010

Descripción: Se trata de una herramienta de edición y procesamiento de vídeo. Tiene soporte para múltiples formatos

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Windows

Url de descarga: <<http://www.virtualdub.org/>> [25/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Windows Movie Maker / Adobe Premiere

- VLC*

Título: VLC

Versión: 2.03

Fecha última versión: 01/08/2012

Descripción: Se trata de un reproductor multimedia (audio y vídeo) compatible con la mayoría de los formatos conocidos

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://www.videolan.org/vlc/>> [13/07/2012]

Licencia: GPL, LGPL

Equivalente propietario: Windows Media Player / Real Player

- VYM

Título: VYM

Versión: 2.24

Fecha última versión: 17/07/2012

Descripción: Se trata de un editor de mapas mentales de manera muy intuitiva. Muy recomendado su uso en el proceso educativo

Áreas educativas de utilización: Multidisciplinar

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://www.insilmaril.de/vym/>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: CmapTools / Xmind

- **Xlogo Robotics**

Título: Xlogo

Versión: 0.9.9.3

Fecha última versión: 24/09/2008

Descripción: Sencilla interfaz de comandos y programación que se emplea para robótica

Áreas educativas de utilización: Física, Tecnología e Informática

Plataformas (Windows, Gnu-Linux/Unix, MacOSX): Multiplataforma

Url de descarga: <<http://xlogo.tuxfamily.org/en/robot-en.html>> [20/07/2012]

Licencia: GPL

Equivalente propietario: Microsoft Robotics Developer Studio

Tabla a.1 (áreas educativas y aplicaciones)

ID	Área	Número de aplicaciones	Porcentaje
1	Biología	17	8,67
2	Ciencias de la Naturaleza	18	9,18
3	Ciencias Sociales	16	8,16
4	Educación plástica y visual	20	10,20
5	Física	22	11,22
6	Lengua	18	9,18
7	Matemáticas	23	11,73
8	Música	18	9,18
9	Química	18	9,18
10	Tecnología e Informática	26	13,27

Tabla a.2 (aplicaciones y áreas educativas)

Aplicación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atomix	X								X	
Audacity	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Avidemux	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Avogadro	X								X	
Blender				X			X			X
Brain Workshop						X	X			
Bluefish										X
Brl-cad				X			X			X
Celestia		X			X					

Denemo								X		
Dia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Free-cad				X			X			X
Freemind	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GBrainy						X	X			
GeoGebra					X		X			X
Gimp	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GNU Solfege								X		
Inkscape				X	X					X
JClic	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Jmol	X								X	
Kitsune							X			
Librecad				X						X
LibreOffice	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LogicCircuit					X					X
Marble		X	X							
MAxima					X		X			
Moodle	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Musescore								X		
Notepad++										X
OpenOffice	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
OpenTeacher						X				
PDFCreator	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PosteRazor	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Scilab					X		X			X
Stellarium		X			X					
SumatraPDF	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sweethome 3d				X						X
Virtualdub	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
VLC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
VYM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Xlogo Robotics					X					X

Tabla a.3 (aplicaciones y plataformas)

Aplicación	MsWindows	GNU-Linux	MacOS X
Atomix			X
Audacity	X	X	X
Avidemux	X	X	X
Avogadro	X	X	X
Blender	X	X	X
Brain Workshop	X	X	X
Bluefish	X	X	X
Brl-cad	X	X	X
Celestia	X	X	X
Denemo	X	X	X
Dia	X	X	X
Free-cad	X	X	X
Freemind	X	X	X
GBrainy	X	X	X
GeoGebra	X	X	X
Gimp	X	X	X
GNU Solfege	X	X	X
Inkscape	X	X	X
JClic	X	X	X
Jmol	X	X	X
Kitsune	X	X	X
Librecad	X	X	X
LibreOffice	X	X	X
LogicCircuit	X		
Marble	X	X	X
MAxima	X	X	X

Moodle	X	X	X
Musescore	X	X	X
Notepad++	X	X	X
OpenOffice	X	X	X
OpenTeacher	X	X	X
PDFCreator	X		
PosteRazor	X	X	X
Scilab	X	X	X
Stellarium	X	X	X
SumatraPDF	X		
Sweethome 3d	X	X	X
Virtualdub	X		
VLC	X	X	X
VYM	X	X	X
Xlogo Robotics	X	X	X

ANEXO II

Se ha indexado las diferentes distribuciones de GNU/Linux docentes (no universitarias), aquellas que poseen una mayor relevancia, entre las 17 Comunidades Autónomas (Andalucía, Aragón, Canarias, Cantabria, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Cataluña, Comunidad de Madrid, Comunidad Foral de Navarra, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia, Islas Baleares, La Rioja, País Vasco, Principado de Asturias, Región de Murcia y 2 ciudades autónomas (Ciudad Autónoma de Ceuta y Melilla), promovidas por las autonomías y desarrolladas por los organismos públicos y para estos, además de los ciudadanos.

Listado con las distribuciones de GNU/Linux docentes (no universitarias) más relevantes de las CC. AA., desarrollada por y para los organismos públicos

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA-LA MANCHA

- Molinux 6.2, más el paquete educación, distribución basada en ubuntu 10.10, desarrollada por la Junta de Comunidades de Castilla-la Mancha, <<http://www.bilib.es/molinux/>> [29/07/2012].

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CATALUÑA

- Linkat 11.2, distribución educativa basada en OpenSuse, desarrollada departamento de educación de la Comunidad Autónoma de Cataluña, <<http://linkat.xtec.cat/>> [29/07/2012].

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

- Trisquel 4 + paquete edu, distribución basada en Ubuntu 10.04, desarrollada inicialmente por la Universidad de Vigo, <<http://trisquel.info/es/wiki>> [29/08/2012].

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

- Max 6.5 educativa,
distribución basada en Ubuntu 10.04,
desarrollada por la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid,
<<http://www.educa2.madrid.org/web/max/>> [29/07/2012].

COMUNIDAD VALENCIANA

- LLiurex 12.06,
distribución educativa basada en Ubuntu 10.04,
desarrollada por la Generalitat Valenciana,
<<http://mestreacasa.gva.es/web/lliurex/>> [29/07/2012].

JUNTA DE ANDALUCÍA

- Guadalinux v8, versión edu,
distribución educativa basada en Ubuntu 11.10,
desarrollada por la Junta de Andalucía,
<<http://www.guadalinuxedu.org/portal/>> [29/07/2012].

JUNTA DE EXTREMADURA

- Linex secundaria 2010,
distribución educativa basada en 2.6.32,
desarrollada por la Junta de Extremadura,
<<http://linxedu.educarex.es/web/guest/introduccion4>> [29/07/2012].

ANEXO III

Se ha indexado los principales grupos de usuarios de *software* libre activos en España, distribuidos por las distintas comunidades autónomas.

Grupos de usuarios de *software* libre activos en España

JUNTA DE ANDALUCÍA

- INDALINUX, Almería, <<http://indalinux.hispalinux.es>> [03/09/2012].
- LIMA, Málaga, <<http://www.linux-malaga.org/>> [03/09/2012].
- AGALI, Cádiz, <<http://www.agali.org>> [03/09/2012].

ARAGÓN

- PULSAR, Zaragoza, <<http://pulsar.unizar.es> > [03/09/2012].
- HISPALINUX, <<http://www.hispalinux.es>> [03/09/2012].

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ASTURIAS

- GRUPO USUARIOS DE CORVERA, Corvera, <<http://www.gulc.org>> [03/09/2012].

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS

- GULIC, Canarias, <<http://www.gulic.org>> [03/09/2012].
- GRUPO DE APOYO AL SOFTWARE LIBRE EN LA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA, San Cristóbal de La Laguna, <<http://osl.ull.es>>[03/09/2012].

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA

- LINUCA, Cantabria, <<http://www.linuca.org>> [03/09/2012].

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA-LA MANCHA

- MACHEGOX ,Castilla-La Mancha, <<http://www.manchegox.org>> [03/09/2012].
- LINUX ALBACETE, Albacete , <<http://www.linuxalbacete.org>> [03/09/2012].
- CRY SOL, Ciudad Real, <<http://crysol.inf-cr.uclm.es>> [03/09/2012].

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CATALUÑA

- LINUXUPC, Cataluña, <<http://linuxupc.upc.es>> [03/09/2012].
- GILUG, Girona, <<http://www.gilug.org>> [03/09/2012].
- SOFTCATALÁ, Cataluña, <<http://www.softcatala.org>> [03/09/2012].

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

- GPUL, Galicia, <<http://www.gpul.org>> [03/09/2012].

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

- GUL, Madrid, <<http://gul.uc3m.es/gul>> [03/09/2012].

PAÍS VASCO

- EUSKAL LINUX, País Vasco, <<http://www.euskal-linux.org/>> [03/09/2012].
- E-GHOST, Deusto, <<http://eghost.deusto.es> > [03/09/2012].

COMUNIDAD VALENCIANA

- POLINUX, Valencia, <<http://www.polinux.upv.es>> [03/09/2012].
- ELCHE KLEENUX, Elche, <<http://www.kleenux.org/>> [03/09/2012].
- ADITEL, Castellón , <<http://www.aditel.org>> [03/09/2012].