

## Impacto del software libre en los centros escolares del departamento de Santa Ana

**Vidal Enrique Cerritos Magaña**

Licenciado en Computación Administrativa Empresarial  
Docente investigador, Facultad de Ciencias Empresariales  
Universidad Católica de El Salvador, El Salvador  
vidal.cerritos@catolica.edu.sv

Fecha de recepción: 16-12-2016 / Fecha de aceptación: 02-02-2017

---

### Resumen

Se presentan los resultados de la investigación sobre el impacto que ha tenido la enseñanza y el aprendizaje del software libre en los centros educativos públicos, y aquellos que tienen apoyo del Ministerio de Educación del departamento de Santa Ana en El Salvador.

Tradicionalmente, los centros educativos de El Salvador, en el área de informática, han enseñado el software propietario de Microsoft: Sistema Windows y Office. En los últimos años el gobierno ha dispuesto no continuar pagando las licencias de este software, por lo que los centros educativos deben migrar al software libre y enseñar el sistema Linux y la suite ofimática Libre u Open Office.

El estudio de carácter descriptivo, utilizando la encuesta a docentes y coordinadores de aulas informáticas de los centros educativos seleccionados determinó el nivel de progreso en la adopción del software libre, el nivel de preparación que tienen los docentes para la enseñanza; cómo ha influido en los estudiantes y las dificultades encontradas en el proceso.

**Palabras clave:** software libre, TIC, centros educativos, enseñanza, aprendizaje, licencias de software, código abierto, sistema operativo

### Abstract

The results of research on the impact of free software for teaching and learning in public educational institutions, and those who have support from the Ministry of Education in Santa Ana, El Salvador.

Traditionally the educational centers of El Salvador in the area of computer science have taught the software from Microsoft : Windows system and office. In recent years the government has decided not to continue paying the licenses of this software, so schools must migrate to free software and teach the linux system and the free office suite or open office.

The descriptive study, using the survey of teachers and computer classrooms of the selected educational centers, determined the level of progress in adopting free software, the level of preparation that teachers have for teaching, as it has influenced the students and the difficulties encountered in the process.

**Key words:** free software, TIC, schools, teaching, learning, software licenses, open code, operative system (OS)

## 1. Introducción

En los tiempos actuales, el dominio básico de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)<sup>1</sup> es una necesidad inmanente tanto para los estudiantes de nivel medio o superior como para las personas que se insertan al mundo laboral. En El Salvador, lo básico de las TIC incluye, por lo general, el dominio de un sistema operativo, software de ofimática y desde finales del siglo XX, el manejo de herramientas básicas de Internet.

Muchas instituciones de Educación Media decidieron incorporar en sus planes de estudio la enseñanza de informática sin que ésta fuera una exigencia por parte del Ministerio de Educación (MINED)<sup>2</sup>; posteriormente lo fueron incorporando en los niveles de educación básica. Desde el año 2008, el MINED desarrolló los programas de estudio de Informática para bachillerato general. En estos programas se incluyó la enseñanza de informática básica para el primer año y para el segundo año de bachillerato; se incluyeron áreas técnicas como manejo de sistema operativo Linux, introducción a las bases de datos y la programación de aplicaciones de escritorio y para la web.

El gobierno a través del MINED ha promovido el aprendizaje y uso de las TIC en el sector educativo, a través de los Centros de Recursos para el Aprendizaje (CRA), llamados actualmente “Aulas Informáticas”.

Desde el 2005, el gobierno lanzó el programa de Promoción y Desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación llamado “CONÉCTATE”, un proyecto destinado a fomentar el uso productivo de las TIC, constituido por cinco programas: Grado Digital, Aulas informáticas, Edunet, miPortal y Computadoras para mi escuela.

Las aulas informáticas de los centros educativos necesitan un sistema operativo y aplicaciones para la enseñanza, según los contenidos de los programas de estudio. Tradicionalmente las computadoras han incluido el sistema operativo Windows y la Suite de ofimática Microsoft Office. Estos sistemas son propietarios y requieren el pago de licencia para su uso. El gobierno de El Salvador, desde el año 2012, ha dispuesto la no renovación del pago de licencias de software propietario. Por ello, a partir del año 2013, los centros educativos del sistema público han recibido instrucciones de parte del MINED para discontinuar el uso de programas de computación que requieren la compra de licencia para operar, y dar paso a los programas que se descargan de la web sin mayor costo. Por lo tanto, en los centros de cómputo de los centros escolares debe instalarse el sistema operativo Linux y sustituir el paquete de oficina de Microsoft por la suite Open Office o Libre Office. (Joma, 2014).

1. La utilización de este acrónimo sustituye las palabras tecnologías de la información y la comunicación.

2. El autor también se referirá a esta entidad mediante sus siglas.

La migración al software libre, medida adoptada por el gobierno, ha traído algunas dificultades iniciales para los centros escolares:

- En los equipos cuya licencia ha vencido, se deben desinstalar los sistemas propietarios para evitar multas. Aquellos centros que todavía no lo han hecho, el personal del MINED que hace el mantenimiento recuerda la necesidad de realizar el cambio.
- Los docentes de informática deben capacitarse para posteriormente llevar a las aulas la enseñanza del software libre.

Muchas instituciones de gobierno de países alrededor del mundo han adoptado el software libre o software de código abierto como plataforma de trabajo. Esta medida trae consigo un importante ahorro, ya que el software libre/abierto se obtiene por lo general de forma gratuita. Otra característica importante, relacionada con el ahorro, es que no tienen que pagarse licencias por antivirus; ya que, por ser una plataforma diferente, no hay virus para estos sistemas. Pero hay resistencia al cambio por parte de los usuarios, ya que el uso de este software no es popular en El Salvador, trayendo como consecuencia la necesidad de invertir tiempo en capacitaciones.

El software es el componente intangible o lógico de un sistema de cómputo. Se suelen identificar dos categorías principales de software: Software de Sistema y Software de Aplicación. Dentro del Software de Sistema, el más importante es el Sistema Operativo, que responsa-

ble de hacer funcionar todo el conjunto de un sistema de cómputo. Se incluye también aquel procedimiento necesario para generar las aplicaciones de compiladores e intérpretes de lenguajes de programación. Dentro del Software de Aplicación se incluyen todos aquellos que tienen usos prácticos específicos, como procesador de texto, hoja electrónica de cálculo, aplicaciones empresariales, etc.

Un programa es el conjunto de instrucciones escrita por un programador en un lenguaje de programación que ordena a la computadora cómo realizar una tarea específica. Antes que un ordenador ejecute las tareas indicadas en un programa, es necesario que el compilador o el intérprete del lenguaje utilizado traduzca las instrucciones (código fuente) al lenguaje que la computadora entiende, llamado “lenguaje de máquina”. También se le conoce como “código máquina” o “código binario”

Según Barahona, 2011 (citado por Marcet, 2013), cuando nació el software en las décadas de los años 1950 y 1960, los programas no eran algo que se comercializase por separado. Se compraba un ordenador, y con él se tenía acceso al catálogo de programas del fabricante y a otros realizados por usuarios. Durante la década de 1970, el software pasó a ser un sujeto económico por sí mismo, y nacieron empresas interesadas en comercializar solo programas, y no los equipos en los que funcionaban. Tal es el caso de la compañía Microsoft.

Software libre es el software que respeta la libertad de los usuarios y la comunidad. A grandes rasgos, significa que los usuarios tienen la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software (GNU).<sup>3</sup>

“Una licencia es aquella autorización formal con carácter contractual que un autor de un software da a un interesado para ejercer actos de explotación legales” (UCLM, s.f.). Existen diferentes licencias de software libre y de software de código fuente abierta, pero la más utilizada es la licencia GNU GPL (General Public License). Consiste en un conjunto específico de cláusulas de distribución para publicar la mayoría de los programas del Proyecto GNU y para la mayoría de los paquetes de software libre. La última es la versión tres.

El software propietario es aquel en el que un usuario tiene limitadas sus posibilidades de usarlo, modificarlo o redistribuirlo, y a menudo su licencia tiene un costo. Se le llama software propietario, no libre, privado o privativo al tipo de programas informáticas o aplicaciones en el que el usuario no puede acceder al código fuente o tiene un acceso restringido y, por tanto, se ve limitado en sus posibilidades de uso, modificación y redistribución (Gálvez, s.f.).

Por lo general el usuario paga por el derecho de usar el programa con numerosas limitaciones. El pago que realiza no lo convierte en propietario del mismo.

Ante esto surge la pregunta: ¿Cómo influye en docentes y alumnos la disposición del ministerio de educación de instalar y enseñar software libre/abierto en los centros escolares? ¿Cuál es el progreso de adopción, enseñanza y capacitación del software libre? Todo ello para identificar la reacción de los docentes y alumnos ante la disposición de adoptar y enseñar software libre/abierto en las instituciones educativas, verificar en qué medida se ha cumplido la disposición de adopción y enseñanza de este tipo de software y conocer los beneficios, ventajas y limitaciones de la adopción de estos sistemas en los centros escolares del departamento de Santa Ana.

## 2. Metodología

La investigación fue de tipo descriptiva, de tal manera que los resultados fueron representativos para la población objeto de estudio que estuvo compuesta por los centros educativos públicos que poseen aulas informáticas y los centros escolares católicos que también poseen aulas informáticas, y que son apoyados por el Ministerio de Educación de El Salvador. La muestra fue de tipo probabilístico, del tipo aleatorio simple, que corresponde a los centros escolares antes mencionados del departamento de Santa Ana, principalmente en los niveles de bachillerato y tercer ciclo de enseñanza básica; debido a que en estos niveles de estudio se intensifica la enseñanza de la informática básica y técnica.

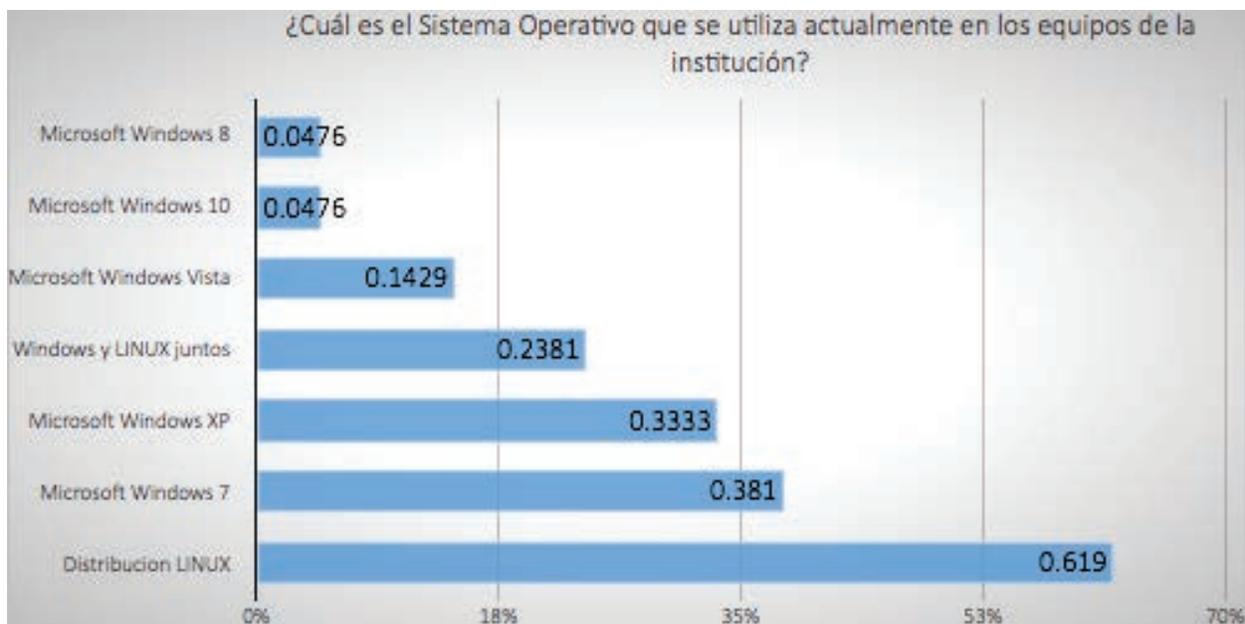
3. El proyecto GNU fue iniciado por Richard Stallman en 1983, con el objetivo de ofrecer un sistema operativo compatible con el sistema Unix.

Las fuentes de información se han obtenido directamente de los docentes y coordinadores de aulas informáticas de los centros escolares del departamento de Santa Ana. Se utilizó principalmente la encuesta para obtener de primera mano la información relevante de los sujetos relacionados con el objeto de la investigación. Aunque se tuvo la limitate de que algunos centros escolares negaron el acceso, exponiendo ciertos argumentos, a pesar de que se les dio a conocer el origen y la finalidad del estudio. Otros centros educativos no se visitaron por estar ubicados en zonas conflictivas por la delincuencia, pero se solicitó la cooperación vía correo electrónico. Además, se consultaron documentos relacionados al tema, proporcionados por el Ministerio de Educación y otras fuentes.

### 3. Resultados

A continuación se presenta la información obtenida de las encuestas y entrevistas realizadas a los docentes de aulas informáticas de los centros escolares públicos y centros escolares católicos del departamento de Santa Ana.

De la muestra de centros educativos, se eligió un 86% de instituciones públicas y un 14% de instituciones católicas que cuentan con el apoyo del MINED. Se presenta un mayor porcentaje de instituciones educativas públicas por el hecho que la población de estudio es mayor y porque estarían con mayor exigencia a cumplir las disposiciones adoptadas por el MINED.



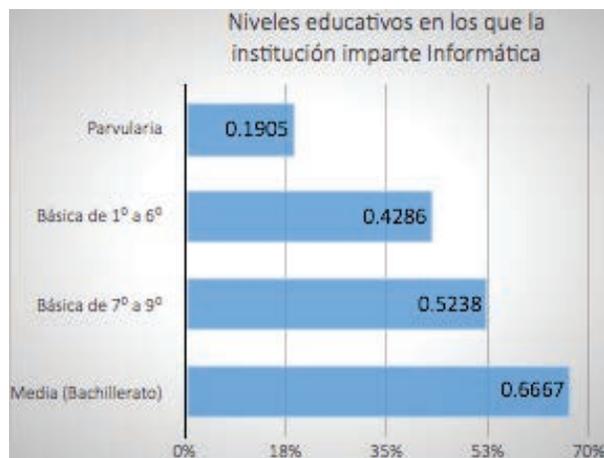
**Figura 1.** Nivel de enseñanza de Informática técnica en los centros escolares.

Puede observarse que un alto porcentaje de instituciones han adoptado la plataforma libre del sistema operativo Linux; sin embargo, un porcentaje menor, pero considerable, todavía utiliza el sistema operativo Windows. Si el gobierno en turno no renueva las licencias de la plataforma Windows, significa que algunos centros educativos lo utilizarán sin licencia. Aunque esta apreciación puede descartarse para los centros escolares católicos que funcionan en parte con fondos propios. Pero también los centros católicos tienen recursos limitados y no siempre alcanza para el pago de licencias.

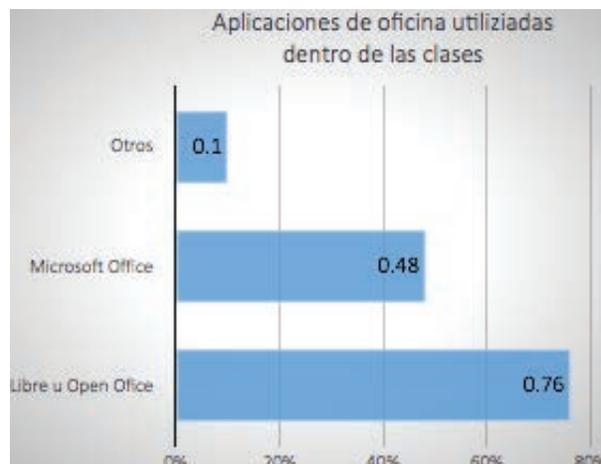
Según un estudio realizado por Global de BSA | Software Alliance Business (Alianza de Empresas de Software)<sup>4</sup> durante el año 2015, en colaboración con IDC<sup>5</sup>, estima el volumen y el valor en millones de dólares del software sin licencia instalado en las computadoras personales de más de 24,000 encuestados. El estudio revela que El Salvador ocupa el cuarto lugar de los países con mayor nivel de uso de software sin licencia de dieciocho países de Latinoamérica. En la siguiente tabla parcial, se muestran los datos del estudio en comparación con el realizado en el año 2013.

**Tabla 1.** Tasas de instalación de software sin licencia en Latinoamérica

Países con software sin licencia				
Países de Latinoamérica	Instalación 2015	Instalación 2013	Valor comercial 2015 (millones de dólares)	Valor comercial 2013 (millones de dólares)
Venezuela	88%	88%	\$402	\$1,030
Paraguay	84%	84%	\$89	\$115
Nicaragua	82%	82%	\$23	\$23
El Salvador	81%	80%	\$63	\$72
...	...	...	...	...
<b>Total</b>	55%	59%	\$5,787	\$8,422



**Figura 2.** Niveles educativos en los que se imparte informática en las instituciones.



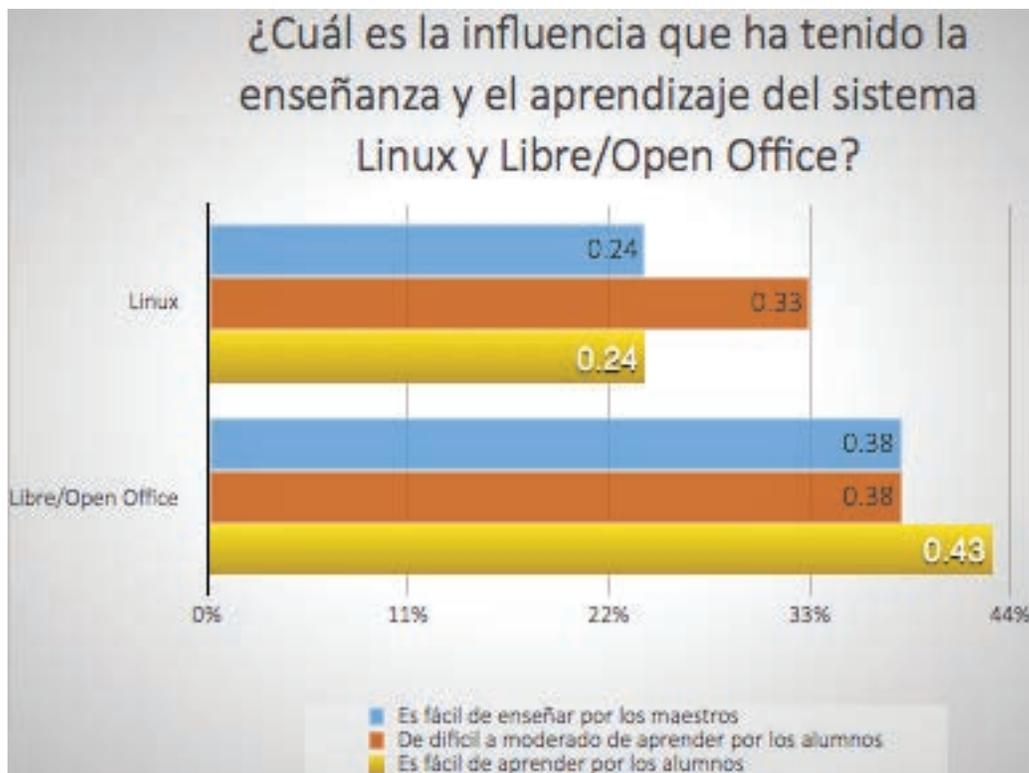
**Figura 3.** Aplicaciones de oficina de las que se imparte informática en las instituciones.

4. Impulsor de la industria del software mundial ante los gobiernos y en el mercado internacional. Puede consultarse en: [www.bsa.org](http://www.bsa.org)  
 5. International Data Corporation (IDC), es una empresa estadounidense de investigación de mercados, análisis y consultoría.

Los porcentajes en el gráfico de la figura 2 presentan tal distribución, debido a que se puso especial énfasis en las instituciones que imparten informática a bachillerato, ya que para estos grados el MINED ha preparado programas de estudio. Para los grados inferiores, las instituciones deciden cómo preparar a los alumnos en área de informática. Los porcentajes indican que no todos los centros educativos encuestados incluyen la enseñanza de informática en el nivel medio.

Sin embargo, un 76% de las instituciones encuestadas enseñan la suite de oficina Libre/

Open Office y un 48% enseña la suite Microsoft Office. Los porcentajes de uso de estas aplicaciones coinciden con los porcentajes de uso de los sistemas operativos, aunque el sistema operativo Linux incluye en la instalación el paquete Libre Office; también éste puede instalarse en plataformas Windows. Estos paquetes de oficina se imparten en un 67% en bachillerato, principalmente en primer año, según lo establecido en el programa de estudio. Un 52% en tercer ciclo y un 29% en primero y segundo ciclo de educación básica.



**Figura 4.** Influencia de la enseñanza y aprendizaje del software libre en los centros escolares.

En cuanto a la enseñanza y el aprendizaje del software libre, en la gráfica se muestran los resultados del sistema operativo Linux y la suite de oficina Libre/Open Office, ya que estos sistemas deben enseñarse durante el primero y segundo año de bachillerato, según los programas de estudio. Puede observarse también que tanto los maestros como los alumnos tienen aproximadamente un 60% de dificultad para enseñar y aprender estos sistemas, respectivamente. Esto debido a que para los alumnos, los procedimientos son relativamente nuevos, ade-

más de la necesidad de capacitación por parte de los maestros.

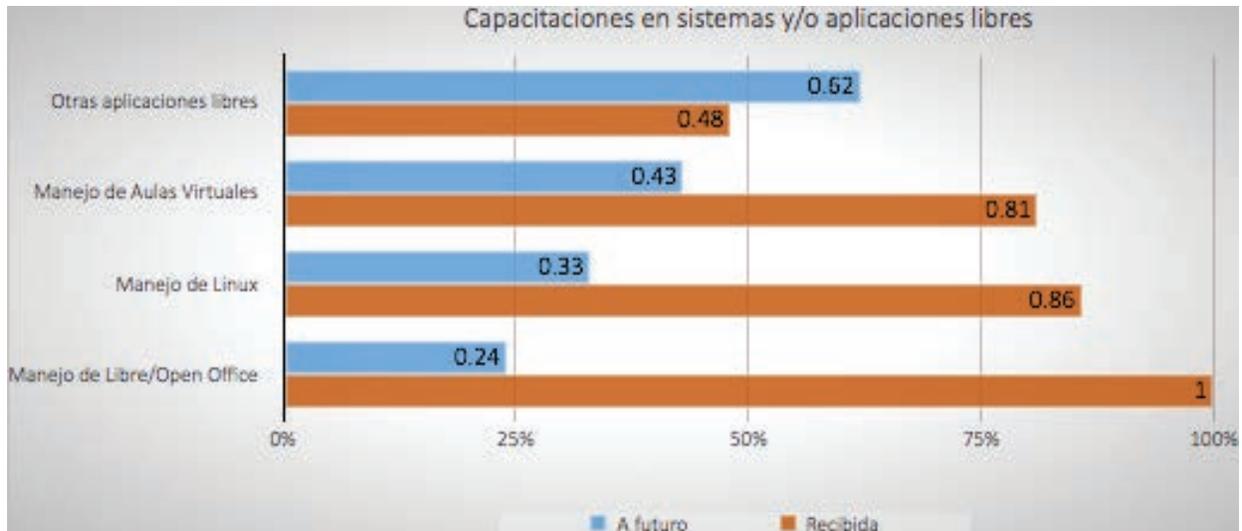
Existen otras aplicaciones libres que también se imparten en los centros escolares, principalmente en los grados inferiores (primero y segundo ciclo básico), independientes de la plataforma del sistema operativo, entre ellas: aplicaciones para el manejo del teclado y ratón (95%), aplicaciones para dibujar (43%) y otras aplicaciones para apoyar otras áreas como Matemáticas y Lenguaje (40%).



**Figura 5.** Nivel de enseñanza de Informática técnica en los centros escolares.

En esta gráfica se describen los principales sistemas de Informática técnica que, según los programas de estudios del MINED, deben enseñarse en segundo año de bachillerato y que, según estos resultados, las instituciones cumplen con el programa. De los sistemas mostrados, solo el gestor de bases de datos Access es de pago, y lo utilizan aquellos centros educativos que no han migrado a la plataforma Linux;

aunque en esta plataforma existen emuladores que permiten ejecutar aplicaciones de la plataforma Windows. También puede observarse que predomina la enseñanza del lenguaje libre y estándar HTML para la creación de páginas Web, el cual es de los que tienen mayor aplicación en el área de la informática.



**Figura 6.** Capacitaciones recibidas y programadas por parte de los docentes de los centros escolares.

Puede observarse en los resultados que los docentes han sido capacitados en los sistemas libres a los que la institución debe migrar; a la vez, tienen planificado continuar capacitándose para fortalecer los conocimientos en estos sistemas.

A continuación, se describen las opiniones que tienen los docentes y las mismas que ellos han percibido de los estudiantes acerca del software libre y su enseñanza/aprendizaje:

- Los estudiantes tienen dificultad para aprender y trabajar con estos sistemas, ya que no los habían visto anteriormente; además, no lo tienen instalado en sus propias computadoras, por lo que se les dificulta hacer las tareas y tienen que trabajar en los equipos del centro de cómputo, cuyo tiempo de acceso es limitado.
- Con respecto al sistema Linux, algunos opinan que es mejor en comparación al anterior porque es libre de virus, pero que

se complica con la compatibilidad de algunas aplicaciones; y como no es el más utilizado en el ámbito laboral, no es muy rentable aprenderlo.

- Otros docentes manifiestan que este sistema operativo tiene sus ventajas y desventajas, el inconveniente que se presenta es que la mayoría de empresas no utilizan esos programas; por lo tanto, no se puede hacer más énfasis en ellos que en el sistema propietario. Si se desea que los estudiantes se desempeñen exitosamente en su vida estudiantil y laboral, habría que continuar impartiendo el software de Microsoft.
- Linux es un sistema operativo muy robusto, estable y escalable, es decir que funciona tanto para uso personal como en grandes servidores empresariales. Pero lastimosamente son pocas las empresas que lo utilizan, principalmente las pequeñas que son la

mayoría, por lo tanto, cuando los alumnos llegan al mundo laboral, se dan cuenta que no utilizan este sistema, por lo que es necesario enseñar el sistema Windows y las aplicaciones que funcionan en este sistema.

- Algunos docentes consideran que es muy importante enseñar estos sistemas como alternativa complementaria para el desarrollo de los estudiantes, sin dejar de dar mayor énfasis a las aplicaciones que más se utilizan.
- Es muy interesante conocer y aprender este nuevo sistema abierto, y además conocerlo más a fondo.
- Algunos docentes, y principalmente los alumnos, muestran cierta apatía o no le dan mucha importancia a su aprendizaje, por el hecho de ser un sistema nuevo para ellos y de poco uso. Pero manifiestan que con el tiempo se le encontrará sentido, a medida que se vayan descubriendo las posibilidades que ofrece; y se conseguirá una adaptación. Principalmente las aplicaciones ofimáticas libres ofrecen características similares a las que ofrece el paquete de oficina de Microsoft; pero la dificultad mayor es que a la hora de trabajar, las opciones están en zonas diferentes de la interfaz, y esto tiende a frustrar a los usuarios y optan por volver a las aplicaciones populares.
- Algunos docentes consideran que es una excelente alternativa para las instituciones o personas con recursos económicos limi-

tados, y que requieren ahorrar los costos de adquisición de software de pago, como es el caso de Windows y Microsoft Office. Consideran que este sistema debe enseñarse en las escuelas, pero sin dejar de lado Windows porque las empresas o instituciones continúan trabajando con ese último.

- Por razones de seguridad es preferible trabajar en Linux; además por ser software libre, es muy amplio e interesante. Lastimosamente los jóvenes no lo utilizan en una forma personal, debido a que tradicionalmente se ha utilizado el sistema Windows.
- Esta plataforma tiene sus pros y sus contras, principalmente al momento de la enseñanza. Los pros van dirigidos hacia todos los beneficios que presta: su estabilidad y la ausencia de virus. Los contra, por otro lado, apuntan hacia la complejidad del mismo, ya que la plataforma cuenta con limitadas características de aprendizaje y no tiende a ser tan intuitivo para los alumnos.
- Otra dificultad con las aplicaciones de esta plataforma es que las actualizaciones son muy constantes, debido a que éstas utilizan otras para funcionar llamadas dependencias. Cuando estas dependencias no se cumplen, presentan problemas de funcionamiento.

#### 4. Discusión

El proceso de adopción del software libre en los centros escolares lleva un avance considerable, pero todavía hay algunos que se resisten al cambio. Algunos centros escolares católicos que funciona en parte con fondos propios, han tenido que adquirir equipos que incluye software con licencia para no dejar de impartir la enseñanza del software de mayor uso actual: sistema operativo Windows y la suite de ofimática Microsoft Office.

Los centros educativos están atendiendo la disposición del MINED de enseñar el software libre. Será cuestión de tiempo que tanto los alumnos como los maestros se adapten a este tipo de software; en espera también que la sociedad comience a utilizarlo o aumente su uso. Los jóvenes que se insertan al mundo laboral y que tienen dominio del software libre, podrán sugerir su uso en las empresas.

Los docentes han recibido capacitación sobre el manejo del software libre y han mostrado esfuerzo por enseñarlo a los estudiantes. Aunque también han percibido ciertas dificultades de aprendizaje y resistencia de los alumnos.

La mayoría de los centros escolares no cuentan con los recursos necesarios para su desempeño óptimo y el mantenimiento de hardware es realizado por personal técnico del MINED, por lo general una vez al año. Esto da lugar a que algunos equipos que presentan fallas no se utilicen por falta de reparación.

El programa presidencial “Una Niña, Un Niño, Una Computadora”, promueve el uso de las TIC en los centros educativos y reducir la brecha digital, a través de la entrega de dispositivos informáticos llamadas “Lempitas” ensambladas en el país. Estos dispositivos funcionan con el sistema operativo Linux y están dotadas de software libre educativo.

“Grado Digital” es una certificación ofrecida por el Ministerio de Educación de El Salvador a estudiantes y docentes que aprueben el examen en línea, según el nivel de preparación. En la actualidad, el grado digital 1 comprende todavía software propietario de Microsoft: Sistema Windows, Ofimática y bases de datos. El grado digital 2, lo obtienen aquellos que tienen dominio del aula virtual Moodle. El grado digital 3 se relaciona con el manejo de herramientas Web 2.0; y grado digital 4, con el manejo de software libre: Sistema operativo Linux y la suite Libre Office.

#### El software libre en educación

Richard Stallman (2016) ha escrito un texto sobre las razones por las que las escuelas deberían utilizar exclusivamente software libre. El software libre, recuerda Stallman, permite que los usuarios controlen lo que hacen sus ordenadores y cooperen entre ellos. Estas dos razones son también válidas para la educación, Pero hay razones netamente “educativas”:

- La primera es que el software libre se puede copiar y redistribuir. La Administración educativa puede dotar de software a todos

sus centros docentes a muy bajo precio, y dedicar los recursos ahorrados a otros temas necesarios para la educación: más ordenadores, formación del profesorado, desarrollo de software libre educativo, etc. En los países menos desarrollados, el software libre puede ayudar a dotar de infraestructura tecnológica a sus escuelas y a paliar la “brecha digital”.

- La escuela ha de enseñar a los estudiantes valores y estilos de vida que beneficien a toda la sociedad. La escuela ha de promover el uso de software libre por la misma razón que promueve el reciclaje: porque beneficia a todos. Si los estudiantes usan el software libre y lo aprenden, cuando sean adultos seguirán usando el software libre. Eso permitirá a la sociedad liberarse de los abusos y del control de las multinacionales que controlan el software privativo.
- El software libre favorece que los estudiantes aprendan cómo funcionan los ordenadores y el propio software. Los futuros programadores se inician en la programación durante la adolescencia. Esta es una etapa clave en la que necesitan buenos modelos y ejemplos para modificar, copiar y “jugar” con ellos. Necesitan desafíos. El software libre, al permitir el acceso al código fuente del programa, les facilita enormemente el aprendizaje.
- Las escuelas deben enseñar hechos, conceptos, principios y procedimientos, pero también valores. La escuela debe enseñar

a las personas a ser buenos ciudadanos, a cooperar con los demás; a ser solidarios. En informática, cooperar significa, entre otras cosas, compartir software, poder hacer copias a todos los compañeros de clase. Y todo eso, con el software privativo es un delito.

- Finalmente, enseñar a los estudiantes a usar software libre y a participar en la comunidad de usuarios/desarrolladores de software libre es una lección cívica llevada a la práctica. También enseña a los estudiantes que el ideal es el modelo de servicio público y la solidaridad, no el modelo del beneficio a cualquier precio de los magnates. Todos los niveles pueden y deben usar software libre.

#### **Ventajas generales que obtiene un centro escolar al adoptar software libre (Adell, 2007):**

- a. Ventaja tecnológica:** El software libre incluye el código fuente del programa, aquellos miembros de la institución que tenga capacidad podrán adaptar el programa a las necesidades. Aunque esta ventaja por lo general no sería de utilidad para los centros escolares, ya que la mayoría no posee personal idóneo para realizar cambios al código fuente de un programa.
- b. Ventaja formativa:** al migrar al software libre, ya no se hará un gasto en licencias, sino más bien una inversión en formación, que no es de carácter económico sino en conocimientos, ya que la formación que reciban los estudiantes se aplicará en el futuro.

- c. Ventajas de actualización:** Las actualizaciones no dependen de los intereses comerciales de terceros sino de los intereses de la propia entidad. El software libre es muy dinámico y siempre se encontrarán personas o instituciones que brinden soporte.
- d. Ventajas de seguridad:** Con el software propietario no es posible corroborar si el software trae código malicioso. Se ha demostrado con la experiencia que el software libre no incluye software malicioso, y los virus informáticos no han sido un problema.
- e. Ventajas de costos:** Con el uso del software Libre, la institución educativa tendrá la libertad de instalarlo, en todas las máquinas que desee, ya que tiene la libertad de instalar y distribuir copias del programa.
- f. Ventajas de trabajar dentro de un marco jurídico legal:** Las escuelas que utilizan software propietario deben pagar las licencias correspondientes por cada máquina que tiene instalado el software. No está permitido realizar copias ni distribuir las. Esto implica altos costos que superan las capacidades de los centros escolares. Los costos de licencias de software pueden sobrepasar los costos de los equipos, llevándolos en muchas ocasiones a realizar copias del software. De esta manera, las escuelas trabajan con software ilegal y se fomenta esta práctica entre los alumnos. Por su parte, la filosofía del software libre permite las copias y las redistribuciones de manera legal.

## 5. Referencias

- Adell, J. (2007). Software Libre en Educación. Universitat Jaume Castellón. Recuperado de [http://www.researchgate.net/publication/216393192\\_Software\\_libre\\_en\\_educacion](http://www.researchgate.net/publication/216393192_Software_libre_en_educacion)
- BSA Global Software Survey (2016). Seizing Opportunity Through License Compliance. Recuperado de [http://globalstudy.bsa.org/2016/downloads/studies/BSA\\_GSS\\_US.pdf#page=5](http://globalstudy.bsa.org/2016/downloads/studies/BSA_GSS_US.pdf#page=5)
- Delgado, A. M. y Cuello, O. (2007). La promoción del Software Libre en las Universidades. Recuperado de [http://www.um.es/ead/red/17/delgado\\_oliver.pdf](http://www.um.es/ead/red/17/delgado_oliver.pdf)
- Díaz, F.J. (2005). Ventajas del Software Libre en las Escuelas. Laboratorio de Nuevas Tecnologías Informáticas, Universidad Nacional de la Plata, Argentina. Recuperado de <http://cs.uns.edu.ar/jeitics2005/Trabajos/pdf/11.pdf>
- El Salvador, Ministerio de Educación (2008). Recuperado de <https://www.mined.gob.sv/index.php/descargas/send/866-programa-de-estudio-de-educacion-media/5500-informatica-version5-0> y <http://www.gradodigital.edu.sv/aulav/>

España, Centro Nacional de Desarrollo Curricular (2011). Razones para que los centros educativos usen el software Libre. Recuperado de [http://cedec.ite.educacion.es/es/component/docman/doc\\_download/19-razones-para-el-uso-del-software-libre-en-los-centros-educativos](http://cedec.ite.educacion.es/es/component/docman/doc_download/19-razones-para-el-uso-del-software-libre-en-los-centros-educativos)

Free Software Foundation (s.f.). Definición del Software Libre. Recuperado de <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

Fundación para el Software Libre (s.f.). Licencias de Software Libre. Recuperado de <https://www.fsf.org/es>

Gomez Diaz, T. (2015). Software libre, software de código abierto, licencias. Donde se propone un procedimiento de distribución de software y datos de investigación. HAL Id: hal-01261064. Recuperado de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01261064>

González, J. (2002). Software Libre en la enseñanza Informática. Revista Todo Linux. Recuperado de: <http://gsyc.escet.urjc.es/~grex/sobre-libre>

Joma, S. (2014). El Salvador da paso al Software Libre en las escuelas. Recuperado de <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=184623>

Marcet, F. (2013). ERP/CRM Dolibarr como solución para un pequeño comercio con venta online y en tienda física. Proyecto de grado, Universidad Politécnica de Valencia.

Martín, C. (2011). El impulso del Software Libre al gobierno de El Salvador. Recuperado de: [http://wiki.osgoes.slsv.org/images/0/08/Impulso\\_SL\\_al\\_GOES.pdf](http://wiki.osgoes.slsv.org/images/0/08/Impulso_SL_al_GOES.pdf)

Open Source Initiative. Definición de Código Abierto. Recuperado de: <http://opensource.org/osd>

Organización de Estados Iberoamericanos (s.f.). Programas y Proyectos. Recuperado de: <http://www.oei.es/historico/quipu/salvador/Conectate.pdf>

Stallman, R. (2016). Por qué las escuelas deben usar exclusivamente software libre. Recuperado de <https://www.gnu.org/education/edu-schools.es.html>

Universidad de Castilla La Mancha (s.f.). Licencias para software libre. Biblioteca Universitaria. Servicio de apoyo a la investigación. Recuperado de [http://biblioteca.uclm.es/Archivos/Investigacion/Software\\_libre.pdf](http://biblioteca.uclm.es/Archivos/Investigacion/Software_libre.pdf)

Wheeler, D.A. (2005). Why Open Source Software / Free Software (OSS/FS, FLOSS, or FOSS)? Look at the Numbers! Recuperado de [http://www.dwheeler.com/oss\\_fs\\_why.html](http://www.dwheeler.com/oss_fs_why.html)