

La instrumentalización de la informática educativa pública en Chile y España: la respuesta del FLOSS

Edgardo Astete-Martínez

Doctorando del Equip de Desenvolupament Organitzacional (EDO-UAB), Universitat Autònoma de Barcelona

Resumen

En los últimos años se observa una tendencia global en la puesta en práctica de diversos programas públicos de informática educativa de gran alcance. El artículo analiza las experiencias en Chile y España, donde se ha realizado una importante inversión estatal para la implementación de políticas TIC, pero que sin embargo no logran dar cuenta en sus resultados del retorno esperado de aquel esfuerzo en términos de impacto educativo, observándose además como el uso de recursos públicos sirve a la promoción de facto del uso de productos de software privativo en la población escolar.

El análisis ofrece una caracterización de los principales planes desarrollados en el área en ambos países, así como una síntesis de los argumentos teóricos que abogan por el uso educativo de tecnología de Software Libre y de Código Abierto (FLOSS), estructurada a partir de cinco aspectos fundamentales para la toma de decisiones tecnológico educativas: éticos, económicos, técnicos, estratégicos y educativos. Los resultados del análisis develan la necesidad de potenciar aquellos argumentos teóricos con un mayor volumen de investigación educativa, como sustento ineludible para fortalecer el valor del FLOSS como un recurso válido para ser considerado de forma más amplia en la toma de decisiones sobre la incorporación de tecnología en educación.

Palabras clave: Tecnología educacional; TIC; Software de código abierto; Recursos educativos abiertos.

INTRODUCCIÓN

En un contexto social en que la relevancia de las TIC es muy alta, la educación pública se ha visto desafiada a ofrecer respuestas adecuadas a los cambios y nuevas demandas formativas, razón que ha justificado la formulación de políticas públicas en el área de la informática educativa, orientadas a la mejora de la gestión educativa de los centros en esta área.

En los últimos veinticinco años en Chile y España, contextos que son objeto de análisis del presente artículo, se han desarrollado una serie de iniciativas educativas en el área, que han evolucionado desde los planes centrados en la implementación de tecnología y capacitación instrumental para su uso, hasta aquellos que pretenden la gestión de estas tecnologías como un medio para el aprendizaje y el conocimiento, sin embargo los resultados conseguidos hasta el momento, en general, no dan cuenta de un impacto significativo sobre los objetivos más primordiales planteados inicialmente. Por otra parte, las organizaciones educativas han debido aprender a resolver una serie de situaciones nuevas, como es el diseño de soluciones informáticas y la toma de decisiones para su ejecución y evaluación. Es así como se ha impuesto un estándar de facto entre las organizaciones educativas, representado por el uso casi absoluto de soluciones informáticas basadas mayoritariamente en el uso de software privativo, lo que pudiese parecer normal considerando que dicha situación se reitera en otras esferas de la sociedad, pero cuya racionalización en términos educativos devela una serie de aspectos problemáticos que contribuyen a perpetuar una hegemonía tecnológica y una situación de dependencia social de un determinado proveedor de programas informáticos. Cuando la escuela enseña a los estudiantes a utilizar únicamente software privativo, valida dicha opción tecnológica, de tal forma que se crea dependencia de un producto determinado para resolver cuestiones que son primordiales en la sociedad actual.

A pesar de que la tendencia mayoritaria se posiciona en los términos planteados, en los últimos diez años se ha observado un conjunto minoritario de experiencias en

informática educativa pública basadas en el uso de tecnología de Software Libre y de Código Abierto, conocido por su sigla anglosajona FLOSS, que garantiza la libertad de los usuarios para usar, copiar, modificar y compartir los programas, permitiendo el acceso a una amplia gama de recursos técnicos de gran calidad, con bajo costo y amplias libertades, con lo cual los usuarios en entornos educativos acceden a recursos pedagógicos que pueden utilizar de forma mucho más amplia.

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de análisis teórico forma parte de la fase inicial de desarrollo de un estudio doctoral en el área educación, que busca ofrecer un aporte que ayude a superar la carencia de investigación educativa sobre el uso educativo de tecnología de Software Libre y de Código Abierto, a partir de la sistematización de un conjunto de experiencias internacionales en España y América Latina, que muestran características comunes relevantes respecto a la captación de inversión pública, que les ha valido la configuración de una base tecnológica y profesional así como la estructura institucional para el uso masivo de esta tecnología. Estas experiencias, a pesar de su relevancia local, no han contado con la investigación suficiente que permita la difusión de sus resultados en términos de los factores que condicionan su uso educativo, insumo imprescindible para su uso referencial en la toma de decisiones para el desarrollo de otras experiencias de inclusión de esta tecnología.

OBJETIVO

El objetivo del análisis teórico desarrollado es caracterizar los programas públicos de informática educativa en Chile y España, identificando en ellos el rol del software privativo y estructurando los principales argumentos teóricos para el uso educativo de FLOSS.

DESARROLLO

1. Contexto social y educativo.

1.1. El valor social de la información y el conocimiento.

En el transcurso de las últimas décadas se han configurado una serie de importantes cambios que afectan a nuestra sociedad, construyendo un escenario actual en el cual los medios para la producción de información se han masificado en niveles inéditos, impactando sobre la forma y el ritmo de desarrollo con que tradicionalmente se han concebido las actividades sociales. Castells y Gimeno (citados por Martínez y Prendes, 2004) caracterizan este fenómeno como una revolución que va más allá de lo técnico, ya que implica extensas y profundas transformaciones en la vida social, influyendo en ámbitos como el cultural y político, pero también en las personas, modificando sus experiencias y las maneras en que configuran sus identidades sociales y personales. Sancho (2006) destaca que este fenómeno involucra una cadena de cambios que modifica las empresas, la noción del trabajo humano, los papeles sociales básicos, define nuevos marcos de posibilidades y oportunidades vitales, determina nuevas reglas y funciones económicas conduciendo a un nuevo paradigma social. Es tal la magnitud y relevancia de los cambios sociales y culturales que experimentamos, que incluso hay quienes califican este proceso como una gran revolución tecnológica que influye fuertemente en la que sería la tercera gran transformación en la historia de la humanidad, luego de la agrícola en el período neolítico y la revolución industrial durante la edad moderna (Martínez y Prendes, 2004).

1.2. El rol de las TIC en educación.

En un contexto social como el descrito, se valora enormemente la capacidad para seleccionar y gestionar de manera eficiente la gran cantidad y diversidad de información que se produce, apuntando a su uso en provecho de los procesos de construcción de conocimiento. Las Tecnologías de

la Información y la Comunicación (TIC), especialmente el uso de equipos informáticos, cumplen un rol clave para dicha función, como herramientas con valor potencial para ayudar a las personas y organizaciones a desenvolverse con eficacia en una serie de ámbitos, entre los cuales destaca el educativo, razón por la cual las entidades del rubro a nivel mundial desarrollan una serie de iniciativas para la integración de las TIC en los centros educacionales. Área et al. (2014) destacan como una meta importante dentro de las políticas públicas, al menos en los últimos dos decenios, la incorporación de las TIC al sistema escolar. Esta integración apunta a asumir responsabilidad en la entrega de una educación socialmente pertinente, mientras el desarrollo y puesta en práctica de políticas TIC exige a las organizaciones responsables el despliegue de grandes recursos económicos y técnicos, así como la definición de objetivos educativos, éticos y estratégicos, en concordancia con los principios a los que responden.

Política pública educativa TIC en Chile: Enlaces.

En el contexto chileno, un ejemplo que evidencia la relevancia de la informática educativa para las políticas públicas es el funcionamiento desde 1992 del programa Enlaces, del Ministerio de Educación, constituido desde el año 2005 como el “Centro de Educación y Tecnología – Enlaces”. Teniendo como misión integrar las TIC en el sistema escolar para lograr el mejoramiento de los aprendizajes y el desarrollo de competencias digitales en los diferentes actores, centrado en cuatro ejes de acción: reducción de brecha digital en profesores, cambio en la percepción del rol de las TIC, desarrollo de competencias esenciales del siglo XXI y acceso a las nuevas tecnologías a través de las escuelas (Enlaces, 2017b), mientras que la infraestructura informática provista a los establecimientos ha estado basada tradicionalmente en computadores de escritorio, implementados con conectividad a internet y software como Microsoft Windows, Microsoft Office y programas educativos de distribución editorial, dispuestos en salas de informática y más recientemente proyectores en aula

y, de manera más restringida, equipos portátiles para uso de algunos estudiantes y docentes (Universidad del Pacífico, 2012).

A pesar del trabajo e inversión constante durante 25 años, los resultados de las diversas evaluaciones realizadas al programa Enlaces no son favorables. El último estudio que la Dirección de Presupuestos del Gobierno de Chile encargó a un equipo de investigadores de las Facultades de Educación y de Economía de la Universidad del Pacífico, dio como resultado un informe sobre el desempeño de Enlaces y sus programas específicos, construido a partir de una investigación con una metodología mixta y una muestra representativa de establecimientos educacionales, que arrojó un desempeño general de la estrategia de informática educativa nacional calificado como insuficiente, concluyendo que “tienen un alcance más bien limitado en la consecución de los objetivos bajo los cuales fueron diseñados e implementados” (Universidad del Pacífico, 2012, p.290), especificando que no es posible reconocer una política explícita para la incorporación de TIC en los establecimientos por parte del Ministerio de Educación, una deficiencia en la conectividad de los equipos, la inexistencia de una política de renovación del equipamiento, la falta de mecanismos de control que sostengan la seguridad de los software, hardware y sistemas en general. Por su parte, el último estudio SIMCE TIC (Ministerio de Educación Chile y Enlaces, 2014), evaluación desarrollada directamente por Enlaces con la participación de más de 11.000 estudiantes de segundo año de educación media pertenecientes a 492 establecimientos a nivel nacional, sobre cuatro dimensiones de habilidades para el aprendizaje (información, comunicación, ética e impacto social, uso funcional de las TIC), muestra solo un 1,2% de estudiantes en un nivel de logro avanzado, mientras 46,9% se ubica en el rango inicial y 51,3% en el intermedio, así como una alarmante brecha que afecta los estudiantes ubicados en tramos de caracterización socioeconómica más bajos. Estos antecedentes dan cuenta de la necesidad de mejora en las estrategias definidas por la política chilena de informática educativa.

1.4. Políticas públicas educativas TIC en España.

A nivel nacional, se han desarrollado una serie de iniciativas relacionadas con la incorporación educativa de las TIC y el desarrollo de la sociedad de la información, como una forma del sistema educativo para hacer frente de forma estratégica al desafío social de las TIC. Dentro de las principales políticas destacan, en los años ochenta del siglo pasado, el programa Atenea, posteriormente reconvertido en el Programa Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación: PNTIC (Área et al., 2014). Más adelante destacó el programa Ingenio 2010, iniciado en el año 2005 y que planteó objetivos dirigidos a nivelar en materia de desarrollo tecnológico con relación a la realidad de la Unión Europea; el Plan Avanz@, con el objetivo de aumentar el volumen de actividad económica relacionada con las TIC, que permitió el financiamiento de una serie de programas de informática educativa en las comunidades autónomas; el programa Internet en la Escuela, desarrollado entre los años 2002 y 2005 por el Ministerio de Educación y las comunidades autónomas, centrado principalmente en proveer contenidos digitales educativos en línea con gran nivel de cobertura curricular; el programa Internet en el Aula, durante los años 2005 a 2008, centrado en la producción de recursos didácticos digitales y la implementación de una serie de elementos técnicos de apoyo a la incorporación de las TIC en los centros (Segura, 2008). El más reciente de los proyectos fue Escuela 2.0, ejecutado entre los años 2009 y 2012, con financiamiento compartido entre el Estado y los gobiernos de las quince comunidades autónomas participantes, ya que se restaron Madrid y la Comunidad Valenciana, cuyo foco es explicado por Meneses, Jacovkis, Fàbregues y Rodríguez (2014) a partir de la “inversión (95% infraestructuras, 5% formación) adoptando el modelo de un ordenador por alumno (1x1), en los últimos cursos de primaria y primeros de secundaria obligatoria de centros financiados con fondos públicos” (p.67). La etapa final del programa Escuela 2.0, coincidió con el estudio realizado por la organización European Schoolnet (2012), respecto al estado de las TIC en la educación de la Unión Europea, considerando

426 escuelas españolas. Las cifras muestran que la cobertura de equipos computacionales es superior a la media del continente (3 alumnos por equipo en grado 4 y 8, siendo la media europea de 7 y 5 respectivamente), la cobertura y calidad de la conexión de banda ancha escolar es relativamente rápida en comparación con otros países, gran cantidad de escuelas ofrecen un sitio web o un entorno virtual de aprendizaje, la frecuencia de uso de TIC en clases es similar al promedio europeo, mientras la confianza de los docentes en sus habilidades TIC se sitúa por debajo de la media europea.

Con una postura crítica respecto a la génesis y los fundamentos del programa Escuela 2.0, Murillo (2010) sostiene que se aprobó a puertas cerradas entre la Secretaria de Estado para la Educación y una serie de representantes de empresas multinacionales, grupos financieros y editoriales. El autor critica que el objetivo no guarda relación con planteamientos pedagógicos o educativos, sino que es tecnocéntrico y busca repartir tecnología (hardware, software, contenidos digitales, conexión a internet) por los centros, para abrir el camino a los nuevos productos de ese conjunto empresarial, sin respetar la decisión del profesorado acerca de como aprovechar didácticamente y contextualizar esas herramientas, predefiniendo objetivos y asignación con base en una dotación eficaz estandarizada.

Si bien, luego de finalizado el programa Escuela 2.0 no se registran iniciativas nacionales en esta materia, destaca la apuesta por el desarrollo de la competencia digital, “considerada dentro de las ocho competencias clave que debe desarrollar la educación obligatoria, definidas por el Parlamento Europeo” (Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte e Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado [MECD-INTEF], 2013, p.3). Según Saez (2012) la competencia digital involucra “disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento, (...) habilidades como el acceso a la información, su transmisión en distintos soportes una vez tratada, uso de las TIC para informarse, aprender y comunicarse” (p.14). En el año 2013, en

el contexto del Plan de Cultura Digital en la Escuela y el Marco Estratégico de Desarrollo Profesional Docente, se publicó una de las directrices más relevantes para el momento actual de la informática educativa española, que es el Marco Común de Competencia Digital Docente, desarrollado por el Ministerio de Educación y el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado - INTEF, el cual concreta la conceptualización de competencia digital que se debe desarrollar en la educación escolar española, estableciendo un conjunto de áreas, descriptores y niveles de logro. Las cinco áreas consideradas son: 1) Información: identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información digital, evaluando su finalidad y relevancia; 2) Comunicación: comunicar en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea, conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes; conciencia intercultural; 3) Creación de contenido: crear y editar contenidos nuevos (textos, imágenes, videos...), integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática, saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso; 4) Seguridad: protección personal, protección de datos, protección de la identidad digital, uso de seguridad, uso seguro y sostenible; 5) Resolución de problemas: identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones a la hora de elegir la herramienta digital apropiada, acorde a la finalidad o necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, resolver problemas técnicos, uso creativo de la tecnología, actualizar la competencia propia y la de otros. (MECD-INTEF, 2013)

Área et al. (2014) realizan un análisis sobre características de la gestión ministerial en materia de tecnología educativa posterior al término del programa Escuela 2.0, destacando la falta de una política educativa de coordinación TIC entre comunidades autónomas, una drástica reducción de subvenciones para la compra de recursos tecnológicos y conectividad, el apoyo a plataformas de contenidos digitales privadas y que se potencia inclusión curricular transversal de competencia digital. Por otra parte, el

panorama de las políticas autonómicas con relación a las TIC muestra que, con una inversión reducida, se inclinan hacia la sustitución de libros impresos por plataformas de contenidos digitales (mochila digital), argumentando menores costos y ventajas pedagógicas; continúa la tendencia a la implementación preferente de los dispositivos consolidados en el mercado (tablets, recursos en la nube, mlearning); dotación de pizarras digitales interactivas e internet en el aula; surge concepto BYOD: Bring Your Own Device (trae tu propio dispositivo), adquirido con o sin apoyo de la administración; se siguen impulsando portales web autonómicos con recursos educativos en línea, ahora también con espacio para la autoría mediante blogs docentes o wikis y la facilitación de espacio para redes sociales educativas, además de la implementación de aulas virtuales basadas en LMS como Moodle.

2. El modelo del software privativo: implicancias en educación.

Como explican Área et al. (2014), “el proceso de uso e integración de los ordenadores en los sistemas escolares es complejo, está sometido a muchas tensiones y presiones procedentes de múltiples instancias, de naturaleza política, empresarial, social y pedagógica” (p.17). Uno de los aspectos sobre los que han debido resolver las organizaciones de educación pública para el desarrollo de sus planes de informática educativa, es la elección del software que se encargará de dotar de funcionalidad al equipamiento informático que se pone a disposición de los centros educativos, elemento técnico que funciona como una interfaz destinada a facilitar la interacción de las personas con los equipos informáticos, fruto de un proceso de creación intelectual, cuyo resultado es una herramienta fundamental presente hoy en día en las más diversas áreas de nuestra sociedad. De esta forma, las organizaciones educativas se han visto enfrentadas a la toma de decisiones sobre aspectos técnicos como la elección de un sistema operativo, aplicaciones ofimáticas y aplicaciones con finalidad educativa específica. Para comprender la importancia estratégica de este

elemento, se debe considerar la relevancia de las normas que determinan los autores para el uso del programa, cuya clasificación más habitual es en función de los derechos y restricciones que imponen al usuario, establecidos en una licencia de uso. Como ocurre con otros elementos de implementación educativa, normalmente se recurre a la compra de productos que cubran dicha necesidad, en este caso mediante la adquisición de licencias de software que están disponibles en el mercado, dando como resultado la actual presencia hegemónica en los centros educativos de soluciones informáticas basadas en software privativo, que como explica Pilas (2004) se refiere al modelo en el cual los programas son propiedad intelectual de un tercero, entendido como el que otorga la licencia, generalmente constituido por una empresa comercial, que “priva” a cualquier otro de ciertos privilegios relacionados con el software, restringiéndolo a un uso bajo ciertas condiciones y mantiene para sí todos los secretos intrínsecos del producto, de forma equivalente a la propiedad y secretos industriales. Marín (2004) destaca como muchas veces la implementación de los planes de informática educativa se ven limitados por presupuesto, personal capacitado y en el peor de los casos, por cuestiones de costos de licencias de software. Algunos ejemplos de programas privativos de uso frecuente en entornos educativos escolares son el visor de PDF Adobe Reader, antivirus como Avast o McAfee y el conjunto ofimático para uso en línea Google Docs, pero los dos programas privativos con presencia más emblemática en este tipo de entorno son el sistema operativo Microsoft Windows y el conjunto ofimático Microsoft Office (incluye Word, Power Point, Excel y otros), presentes de forma absolutamente mayoritaria en los centros educativos, situación que desde el punto de vista de Adell y Bernabé-Muñoz, (2007) representa el resultado de una estrategia comercial destinada a la captación de futuros clientes, los estudiantes, obteniendo formación en sus productos financiada con los dineros públicos. Desde este punto de vista, los sistemas educativos han ayudado a fomentar una situación que hoy en día representa una tendencia mundial, en la cual el nivel de uso de dichos productos se presenta de manera dominante, como

devela la estadística de usuarios de sistema operativo para equipos de escritorio Net Market Share (Net Applications, 2017), el cual con una metodología basada en el análisis de los datos recolectados por más de 40.000 sitios web de todo el mundo, muestra al mes de septiembre de 2017 que el 89,12% es usuario de las diferentes versiones de sistema operativo Microsoft Windows, el 3,84% de Apple Mac OS X y el 3,04% de GNU Linux.

El modelo de software privativo implica a los usuarios contar con un permiso para el uso de las aplicaciones, el cual se obtiene mediante la suscripción de una licencia de uso, mediante un pago o gratuitamente, que restringe a los clientes y usuarios al uso instrumental del producto bajo ciertas condiciones detalladas en dicho documento. De esta forma, clientes y usuarios de productos de software privativo, en realidad no adquieren el software, sino que acceden a un permiso de uso a través de la licencia o contrato del programa (Oficina de Tecnologías de Información - Ministerio de Ciencia y Tecnología de Venezuela, 2005). Las licencias de uso de software privativo, establecen restricciones para los usuarios que generalmente tienen que ver con la prohibición de copia, préstamo o transferencia, imposibilidad de acceso al código fuente y modificación del programa, instalación y uso restringido a un número limitado de computadores, entre otras (León citado por Oficina de Tecnologías de Información - Ministerio de Ciencia y Tecnología de Venezuela, 2005). Un ejemplo práctico de aquello se extrae del Contrato de Licencia de Usuario Final (CLUF) del sistema operativo privativo "Microsoft Windows" (Microsoft Corporation, 2016), a través del cual se establecen restricciones tales como que el software se cede bajo licencia y no es objeto de venta, el uso en un único dispositivo por una persona a la vez, el uso del software solo con activación de clave original, la denegación de garantía, la prohibición de publicar, copiar, alquilar, arrendar o dar en préstamo el software, de eludir limitaciones técnicas del software, de técnicas de ingeniería inversa para descompilar el software o intentar hacerlo, así como la autorización a Microsoft para recopilar, utilizar y revelar información.

Una de las problemáticas que subyace a este modo de entender el acceso al software, es la copia y uso no autorizado de este tipo de programas, actividad ilegal y contraria a la ética que constituye un delito sobre la propiedad intelectual que es perseguido por la legislación a nivel internacional, sobre el cual las organizaciones educativas deben tomar medidas preventivas. Un estudio internacional llevado a cabo en el año 2015 en 116 países exhibe una tasa global de un 39% de uso de software de forma ilegal, con un daño patrimonial para los titulares de sus derechos de autor por más de 52.000 millones de dólares. En el caso de España la cifra alcanza el 44% y en Chile un 57% (The Software Alliance, 2016). Pedreros-Gajardo y Araya-Castillo (2013) realizaron un estudio con estudiantes chilenos de postgrado, concluyendo que entre las principales razones que les motivan a comprar determinadas licencias de software se encuentra la necesidad de uso habitual por requerimiento de la universidad o empresa, antecedente que devela la influencia que puede tener un centro educativo o laboral respecto de las necesidades de consumo de un producto específico, mientras que se menciona como principal factor para su uso ilegal el considerar elevado el precio de las licencias.

Otras implicancias del modelo de software privativo, especialmente sensibles para la educación, están ligadas a la vulneración de principios éticos fundamentales, como son el derecho y el valor de compartir. Stallman (2004) destaca como misión fundamental de la educación el enseñar a ser buenos ciudadanos y vecinos, cooperar con aquellos que necesiten ayuda, lo cual en el ámbito informático se puede traducir en enseñar a compartir el software, algo que debiese ser fomentado por la escuela, especialmente la primaria, además de enseñar con el ejemplo y poner a disposición de los alumnos el software que instalen para que estos lo copien, lo lleven a casa y lo compartan. Esto no es posible bajo la lógica imperante en el modelo de software privativo, pues para cumplir ese ideal solidario se cometería un delito.

Para Rioseco (2009), el software no solo sirve como una herramienta que se puede usar para producir y gestionar información, sino también es un medio para el acceso a una

estructura de poder sobre ciertos principios de la comunicación y la producción intelectual, por lo cual las decisiones tecnológicas no pueden ser neutrales, afectan aspectos como la privacidad, seguridad, libertad, el derecho al conocimiento, e incluso el derecho al trabajo. Es un criterio estratégico que debiesen tener presentes los encargados de la toma de decisiones ante la formulación de una política educativa TIC.

La venta mayoritaria de ordenadores pre-configurados con el sistema operativo Windows de la Corporación Microsoft, le ha permitido una situación de dominio del comercio mundial de software para computadores personales, implicando también a diversos actores del mercado y Estados que se ven sujetos a cumplir con contratos preestablecidos para la compra y uso de sus productos (Correa, 2011). El Tribunal de Justicia de la Unión Europea (2012) multó a dicha empresa con 860 millones de euros por abuso de posición dominante del sistema operativo Windows, impidiendo a sus competidores la información necesaria para hacer posible la interoperabilidad informática. Rioseco (2009) destaca que la gran cantidad de usuarios que producen e intercambian información con estos productos, con o sin poseer las licencias, los dota de valor y contribuye a que la sociedad en su conjunto dependa de ellos, lo que otorga poder para establecer las condiciones de venta y uso a conveniencia, siendo los verdaderos perjudicados los usuarios. Esta afirmación coincide con la visión crítica planteada por Da Costa y Escofet (2013), respecto a las políticas de donaciones y descuentos en licencias para la educación por parte de proveedores de software privativo, que puede ser visto como algo favorable para quienes adquieren las licencias en grandes cantidades, por ejemplo las administraciones de educación pública o universidades, pero que en realidad se trata de un montaje con fines lucrativos.

Desde la visión de Rioseco (2009), las posibilidades de acumulación de poder que implica la propiedad del software son mayores que las ofrecidas por otros tipos de creación intelectual, al constituir hoy una herramienta con una capacidad imprescindible para el desarrollo de la sociedad del conocimiento. Una política pública TIC debe considerar factores estratégicos como el costo de obsolescencia del

software que adquiere, así como lo que las personas y empresas deben invertir para disponer de estos recursos por cuenta propia. Correa (2011) señala que a medida que las tecnologías son democratizadas y utilizadas por algunos en favor de muchos, todo el mundo puede tomar ventaja, pero cuando estas pasan a ser de mantención exclusiva y se utilizan para fines propios, la comunidad tiene poco que ganar, pues lo que podría ser de todos es privilegio de ciertos grupos.

3. Software Libre y de Código Abierto: FLOSS.

3.1. Características del modelo.

En el ámbito de la informática existe una tendencia que difiere de manera importante con las características de desarrollo y distribución que sustentan el modelo del software privativo, que es el modelo del Software Libre y de Código Abierto, conocido por su sigla FLOSS (Free/Libre and Open Source Software), quienes abogan por la producción de los programas informáticos mediante un modelo abierto, en el cual los desarrolladores, además de proveer el software para instalar, ponen a disposición de los usuarios su código fuente, “lo que podríamos entender como el ADN del programa, que nos explica los mecanismos internos de su funcionamiento” (CENATIC, 2008, p.8), se refiere al texto de programación del software, escrito en un lenguaje determinado y que puede ser leído y comprendido por una persona on dominio técnico de dicho lenguaje.

Los creadores de software que participan en el modelo FLOSS suelen organizarse en comunidades colaborativas, en las cuales usando herramientas en línea coordinan el trabajo de los programadores (independientes o representantes de empresas, voluntarios o remunerados) y demás personas (traductores, usuarios de prueba, diseñadores, etc) involucradas en el desarrollo del software, muchas veces con alcance global. Desde el punto de vista de UNESCO, el compromiso de la comunidad de desarrolladores es vital para la calidad del FLOSS, además “en el software privativo, es común encontrar que lo único que existe detrás del producto es el departamento de desarrollo de software de una empresa,

con lo cual el riesgo de pérdida de soporte y desarrollo futuro es grande” (2007, p.40), además solo se otorga acceso al código binario, que puede leer y ejecutar una máquina, no una persona.

El modelo FLOSS garantiza a sus usuarios, mediante la diversidad de modelos de licencia que posee, un conjunto de libertades básicas cuya conceptualización más ampliamente aceptada es la que plantea la Free Software Foundation y que se resumen en cuatro:

- Libertad 0: la libertad para ejecutar el programa, sea cual sea nuestro propósito.
- Libertad 1: la libertad para estudiar el funcionamiento del programa y adaptarlo a tus necesidades. El acceso al código fuente es condición indispensable para esto.
- Libertad 2: la libertad para redistribuir copias y ayudar así a tu vecino.
- Libertad 3: la libertad para mejorar el programa y luego publicarlo para el bien de toda la comunidad. El acceso al código fuente es condición indispensable para esto (Stallman, 2004, p.59).

La liberación del código fuente garantiza entonces a quienes usan este tipo de software la posibilidad de “instalarlo, utilizarlo, copiarlo, estudiarlo, modificarlo, adaptarlo, perfeccionarlo y redistribuirlo, con o sin modificaciones, cobrando o gratuitamente” (Da Costa, 2010, p.32). Su producción se basa en la construcción colaborativa de conocimiento y niveles de adopción que abarcan desde el uso básico hasta la implicación en la colaboración para su modificación o creación. Algunos ejemplos de FLOSS utilizados comúnmente son los sistemas operativos GNU/Linux, el sistema operativo para dispositivos móviles Android, la suite ofimática Libre Office, el navegador web Mozilla Firefox, el reproductor multimedia VLC y el sistema de gestión de aprendizaje Moodle.

El FLOSS está fuertemente consolidada en ambientes empresariales y científicos de alta tecnología, como refleja por ejemplo el ranking de los 500 súper computadores más potentes del mundo (Top 500, 2017), en el cual se observa como actualmente 498 de estos equipos funcionan en base al

sistema operativo Linux, o como muestra la estadística de Net Market Share, con el predominio del sistema operativo Android en el 63,53% de dispositivos móviles a nivel mundial (Net Applications, 2017). Sin embargo, su uso en el ámbito de la informática educativa constituye un fenómeno relativamente nuevo, donde se posiciona desde la perspectiva de los Recursos Educativos Abiertos (REA), entendidos como aquellos “que incorporan una licencia que facilita su reutilización, y potencial adaptación, sin tener que solicitar autorización previa al titular de los derechos de autor” (Mancomunidad del Aprendizaje y UNESCO, 2011, p.5), que abarcan, además del FLOSS, una diversidad de recursos educativos en una amplia gama de formatos. Stagg (2014) destaca que muchos responsables de programas docentes desconocen la disponibilidad de los REA, mientras que, citando un estudio en doce países de la Comunidad Europea, confirma que el grado de conciencia sobre estos recursos sigue siendo uno de los principales retos para su masificación. Esto explica que actualmente el software privativo sea más ampliamente conocido y utilizado en diversas áreas de la informática educativa, lo cual para Da Costa y Escofet (2013) se explica en parte porque el FLOSS ha alcanzado un alto nivel de desarrollo cuando el software privativo ya había sido adoptado como recurso pedagógico en las organizaciones educativas, cuyos proveedores intentan mantener su posición dominante en este sector como inversión de futuro, envueltos por un complejo entramado de intereses.

3.2. Argumentos para su incorporación educativa.

A pesar de no ser la opción masiva en todos los ámbitos de la sociedad, actualmente el FLOSS está “atrayendo la atención en todo el mundo, incluyendo gobiernos de naciones en desarrollo que están trabajando en su promoción” (Kotwani & Kalyani, 2011, p.208). Un informe del Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las TIC basadas en fuentes abiertas: CENATIC, organismo dependiente del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital de España, destaca un conjunto de ventajas de propósito general de este tipo de

software, que incluye: la estabilidad de su sistema operativo; la mayor seguridad del modelo de código abierto; el menor costo asociado a su licenciamiento, desarrollo e independencia de proveedor; la libertad para modificarlo; su sencillez de instalación; la adopción de estándares abiertos; las ventajas a nivel jurídico de sus modelos de licencia; su capacidad para favorecer la innovación colectiva; los beneficios para la industria local; y las facilidades para su traducción a lenguas minoritarias (CENATIC, 2008), mientras que dos años más tarde publica un decálogo específico que fundamenta el uso de FLOSS en educación, el cual incluye los siguientes fundamentos:

- 1) Contribuye a formar personas libres, independientes, críticas y autónomas.
- 2) Permite enseñar con herramientas adaptadas a la realidad del alumnado.
- 3) Crea una Comunidad de Conocimiento Compartido.
- 4) Favorece en la persona la libertad de elección tecnológica.
- 5) Evoluciona rápidamente y permite una eficaz solución de los problemas.
- 6) Una solución madura, con experiencias de éxito en el entorno educativo español.
- 7) Permite ahorrar costes en la implantación, el mantenimiento y la gestión de los centros educativos.
- 8) Facilita que el alumnado disponga en su casa de las mismas herramientas educativas que utilizan en su centro educativo, y de forma 100% legal.
- 9) Garantiza la seguridad.
- 10) Potencia la innovación de productos y servicios a través de empresas locales.

En definitiva, el Software de Fuentes Abiertas es un modelo educativo en sí mismo; libre, democrático, sostenible y tecnológicamente competitivo, y la opción ideal para el uso de la tecnología en el aula (CENATIC, 2010, p.1).

Por su parte, con relación al uso de FLOSS en educación, UNESCO (2007) destaca los menores costos para las organizaciones derivados del ahorro en licencias, de su confiabilidad y seguridad, así como el fomento de la investigación y el estímulo a la innovación, por ejemplo,

mediante la facilidad para la adaptación del programa a las necesidades locales que ofrece la disponibilidad del código fuente a quienes poseen el dominio técnico, acercando las TIC a las personas y desmitificando la supuesta complejidad del desarrollo de software reservada solo a escenarios de alto desarrollo, mientras que ayuda a la erradicación de situaciones que expongan a docentes y estudiantes en la comisión de un delito por la copia ilegal de software, destacando finalmente la posibilidad de mostrar a los estudiantes que están invitados y pueden ser actores activos en la cooperación para la construcción del conocimiento.

Se presenta una categorización de los principales argumentos que respaldan el uso educativo de FLOSS, estructurado a partir de cinco aspectos fundamentales:

Argumentos éticos:

El uso y desarrollo de FLOSS se basa en el principio de intercambio de conocimientos y la solidaridad de la inteligencia colectiva, la democratización tecnológica, la libertad que implica adaptar el software a necesidades particulares, la libertad para la inversión pública en software que facilite la vida de las personas y la lucha por una globalización contrahegemónica que permita la inclusión digital a los grupos socialmente excluidos del acceso a las TIC (Correa, 2011). Elimina la necesidad de uso ilegal de copias de software privativo, problema que no siempre es visto como ilegal o inmoral en la comunidad educativa, convirtiendo progresivamente esta tolerancia de un ilícito en un aspecto cultural indeseable, como si existiera el derecho a decidir qué leyes se deben cumplir y cuáles no, en función los propios intereses (Da Costa y Escofet, 2013). Este modelo ha impulsado el replanteamiento del sentido de los derechos de autor y la propiedad intelectual, gracias a lo cual se ha trasladado su filosofía al desarrollo de otro tipo contenidos (Ezeiza, 2007, p.92), “se ha extendido a otro tipo de producciones intelectuales como artículos, libros, etc., que se quieren compartir con la comunidad virtual” (Osuna, 2009, p.1), como es el caso de la Wikipedia, las licencias Creative Commons, los REA y los cursos abiertos.

Argumentos económicos:

Para Kotwani & Kalyani (2011), el costo de las licencias de software representa un gran reto para las organizaciones educativas, mientras el FLOSS, por sus características únicas, puede ahorrar dinero, lo cual puede ser de gran ayuda en contextos donde el financiamiento es escaso, sin embargo Osuna (2009) especifica que es un error considerarlo como software gratuito, porque existen situaciones en las que habrá que invertir dinero para implementarlo y usarlo. Al respecto Ezeiza (2007) destaca del modelo de negocio FLOSS, que no depende del cobro por una licencia, sino que empresas, programadores, técnicos, asesores, capacitadores y todos quienes forman parte de la comunidad de desarrollo pueden obtener un pago por su trabajo, su conocimiento aplicado en la prestación de un servicio profesional para el desarrollo, implementación, mantención, personalización o ampliación de una solución informática, potenciando el mercado de empleo local, de tal forma que la inversión realizada se queda dentro de la comunidad y no en la caja de una empresa ajena. Además, como el proveedor no es dueño del software sobre el que presta el servicio, el cliente puede reemplazarlo a voluntad, en función del mérito de su servicio. En este aspecto destaca el caso de empresas que pagan a programadores que desarrollan software libre que es de su interés, tal como ocurre por ejemplo, con muchos de los programadores de Linux. El uso de FLOSS permite el ahorro en pago por licencias para otras finalidades, como puede ser el fortalecimiento de otras políticas de inclusión social y digital (Correa, 2011). Su libertad de copia facilita el acceso a las organizaciones y alumnos, mientras la libertad de modificación simplifica y reduce los costos del desarrollo de herramientas en otros idiomas, o de la realización de distintas adaptaciones del mismo a la idiosincrasia local (Feltrero, 2009), como puede ser en el caso de las lenguas cooficiales en España o de pueblos originarios en Chile.

Argumentos técnicos:

Osuna (2009) destaca la disponibilidad de interfaces similares a las ofrecidas por programas conocidos de software privativo que facilitan su uso, la adopción de formatos digitales que son estándares abiertos y por tanto sus especificaciones están disponibles para cualquiera que desee implementarlos, sistemas rápidos para la corrección de errores y la alta calidad que permite el desarrollo colaborativo masivo, punto que es reforzado por Williams (2007) cuando destaca la alta seguridad y gestión de riesgos que ofrecen muchos ojos examinando el software y corrigiendo vulnerabilidades. Por su parte, Correa (2011) centra su argumento técnico en la disponibilidad del código fuente que permite a la comunidad técnica autonomía para las tareas de desarrollo, mantención y reparación.

Argumentos estratégicos:

Manuel Castells (citado por Correa, 2011) destaca la necesidad de comunicar a la sociedad y explicar, inclusive a aquellos que no gustan de las computadoras, para demostrar que el software libre es un asunto fundamental. Desde la visión de Correa, el FLOSS se contrapone a la hegemonía de las grandes empresas productoras de software, practicando un modelo en que el conocimiento se difunde y se transmite, en el cual todo el mundo tiene acceso a él, apreciación compartida por Rascón y Cabello (2012), que visualizan como una idea estratégica es que el conocimiento debe ser un patrimonio social al que todo el mundo, sin discriminación de ningún tipo, pueda acceder, compartirlo, reconstruirlo, adaptarlo y mejorarlo. Para Rioseco (2009) el modelo del FLOSS apuesta por la participación de individuos y entidades en soluciones tecnológicas a necesidades de desarrollo local, una oportunidad estratégica para que países en desarrollo puedan incorporarse a una sociedad globalizada, no como simples consumidores y proveedores de materia prima, sino como productores de conocimiento. Otros aspectos estratégicos asociados al FLOSS involucran cuestiones de soberanía tecnológica y seguridad; la promoción del crecimiento de la industria local de software; el desarrollo económico apoyado en talentos y recursos humanos locales; la reducción de costos; de la dependencia de tecnología y habilidades importadas; el

acceso a software para uso a nivel personal, empresarial y de gobierno; el acceso a información pública prescindiendo de software y formatos privativos; reducción de las barreras de entrada a actividades productivas y, bajas huellas de carbono al no demandar necesariamente configuraciones de hardware de gama alta (Kotwani & Kalyani, 2011). Por otra parte, la adopción de esta tecnología está en aumento en el sector industrial, por lo que la formación educativa en FLOSS es necesaria para los requerimientos del mercado y el trabajo (Kotwani & Kalyani, 2011).

Argumentos educativos:

La libertad de acceso al código fuente del FLOSS permite, a los estudiantes que lo deseen, aprender como funciona el programa, ayudando al desarrollo de quienes se interesan por la programación (Kotwani & Kalyani, 2011). Da Costa y Escofet (2013) destacan la experiencia en la comunidad autónoma de Extremadura, donde en el desarrollo del sistema operativo Gnu/Linux el acceso al código fuente permitió contextualizar el software, aumentando su valor cultural y de identidad. Según estos autores, las escuelas deben promover el uso de FLOSS al igual que fomentan, por ejemplo, el reciclaje, pues ambos benefician a la sociedad en su conjunto. Principios educativos como la preparación de buenos ciudadanos, la cooperación con otros que necesiten ayuda, el fomento de la participación en la comunidad, la importancia de compartir y el desarrollo colaborativo coinciden con la filosofía FLOSS. Para Osuna (2009), la elaboración de programas para compartirlos con quien los necesite, es un posicionamiento que coincide con los valores que se trabajan desde la educación. En contraste, el uso de software privativo en los centros educativos crea un dilema ético, porque la tecnología mediadora que está acompañando a la adquisición y producción del conocimiento no coincide con los principios de la institución en valores sociales básicos como la igualdad, la justicia o la transparencia. Rascón y Cabello (2007) refuerzan esta idea al señalar que la filosofía que comparten los movimientos por el conocimiento abierto y el software libre, está estrechamente relacionada con las responsabilidades

sociales que se asignan a la escuela en cuanto a la formación de ciudadanos críticos, responsables, libres y solidarios.

Respecto a la distribución de FLOSS, Osuna considera que “la organización educativa ofrece una política clara de compromiso con la defensa de los derechos de acceso público a la cultura. No debe permitirse que el dinero público se invierta en producir sistemas de conocimiento y cultura privativos” (2009, p.20), mientras que en lugar de campañas de educación pública para reducir el uso ilegal de software privativo, probablemente se lograría mayor eficacia informando la disponibilidad de alternativas libres (Da Costa y Escofet, 2013).

Rioseco (2009) marca la diferencia entre una educación que propone formar personas capaces de construir conocimiento, implicándose con las herramientas y procesos que son utilizados para gestionar información, respecto de un modelo que prefiere capacitarlas como consumidores pasivos de tecnología, en el que se masifica un modelo informático aun cuando implica una dependencia de ideas que son propiedad de otros. Para Osuna (2009) esta decisión se relaciona con la soberanía tecnológica de la comunidad, ya que si la escuela educa en el uso de programas privativos al alumnado, se formarán una dependencia a dicho software porque estarán acostumbrados a él, motivo por el cual la sociedad entera se ve afectada por los hábitos de uso de los programas informáticos que se utilicen en los entornos escolares (Osuna, 2009). Existe responsabilidad educativa en la formación de ciudadanos libres y con capacidad de tomar decisiones responsables (Rascón y Cabello, 2012), sin embargo no es suficiente con el uso de software libre, es necesario comprender la filosofía subyacente, es decir, no se trata de usar FLOSS porque es gratis, aunque esto también sea importante, sino porque se enmarca en un movimiento de referencia pedagógica (Ezeiza, 2007).

3.3. Principales experiencias FLOSS en educación pública de España y América Latina.

Independientemente de la extensa cantidad de recomendaciones para el uso educacional del FLOSS, las experiencias de este tipo aún no son muchas, además de que generalmente los programas no evalúan sus resultados, o al menos no lo informan de forma pública, constatándose a su vez un escaso volumen de investigación al respecto.

En el ámbito de la informática educativa pública española, hay al menos cinco comunidades autónomas con políticas relevantes en el uso educativo de FLOSS: en Cataluña el programa “Linkat”, desarrollado por el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya y la Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya – XTEC; en la Comunidad Valenciana, el programa “Lliurex”, desarrollado por la Consellería de Educación, Investigación, Cultura y Deporte de la Generalitat Valenciana; en Andalucía el programa “GuadaLinex”, desarrollado por la Consejería de Hacienda y Administración Pública de la Junta de Andalucía; en Madrid el programa “Max”, desarrollado por la Consejería de Educación, Juventud y Deporte en conjunto con EducaMadrid; y en Extremadura el finalizado programa “Linex”, desarrollado por la Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Comunidad Autónoma de Extremadura, transferido a CENATIC en 2011, organización que lo mantuvo hasta el año 2013. En Latinoamérica destaca la experiencia de Argentina, con el programa Huayra, ejecutado por la Presidencia de la Nación; en Venezuela el programa Canaima, desarrollado por el Ministerio del Poder Popular para Educación, Ciencia y Tecnología del Gobierno Bolivariano; en Uruguay el Plan Ceibal, coordinado por un consejo compuesto por miembros de la Administración Nacional de Educación Pública, el Ministerio de Economía y Finanzas así como el Ministerio de Educación y Cultura; en Chile el Centro de Educación y Tecnología Enlaces implementó entre los años 2005 y 2010 el programa EduLinux.

CONCLUSIÓN

A pesar de la amplia disponibilidad de tecnología FLOSS, las variadas recomendaciones para su uso planteadas por una serie de organizaciones y expertos, así como la existencia de experiencias consolidadas de uso educacional, aun se trata de un fenómeno desconocido para muchos responsables de organizaciones educativas, profesores, estudiantes y apoderados. Por otra parte, el estado del arte actual muestra una insuficiente actividad de investigación con relación a este tema, lo que dificulta ofrecer respuesta a interrogantes importantes de aquellos que no la conocen, que les permita considerar esta tecnología para la solución de necesidades informáticas escolares, perpetuando la opción primaria por el software privativo por ser conocido, por tanto un supuesto de opción menos riesgosa. A pesar de que al considerar aspectos técnicos, económicos, éticos, estratégicos e incluso netamente educativos, el FLOSS exhiba ventajas teóricas, cobra importancia fundamental contar con un mayor corpus de evidencia empírica derivada del análisis del fenómeno del uso educativo de FLOSS en el contexto educativo.

Un primer análisis de la información disponible acerca de las políticas FLOSS consideradas en el estudio del que deriva este artículo, muestra que los esfuerzos han estado centrados en el aspecto técnico, por ejemplo: desarrollar y mantener su propia versión de sistema operativo Linux, pues se trata de la herramienta funcional que permite la operativa básica de la política, pero en general se observa la falta de antecedentes que clarifiquen la consecución de resultados para los objetivos propuestos por cada programa y sus implicaciones sobre la propuesta pedagógica de los centros educativos, alejándose más de aquella visión tecnocéntrica tan criticada a los programas centrados en la implementación escolar de software privativo. Cuando la evaluación de los resultados de decenas de años de inversión pública en informática educativa no muestran los resultados comprometidos, es ineludible la innovación, siendo la gama de opciones ofrecidas por el FLOSS una de las posibilidades que pueden ayudar a la mejora, pero para que la respuesta

ofrecida pueda ser tomada en consideración es necesario reafirmar la necesidad de resultados de investigación, para conocer los tipos de impacto que ha posibilitado sobre los objetivos de las organizaciones educacionales que han optado por él, develando por tanto las oportunidades que puede representar en beneficio de la educación y, por extensión, de la sociedad en su conjunto.

PROPUESTA

La propuesta de este artículo teórico, es ofrecer un análisis básico centrado en la caracterización de las políticas públicas de informática educativa en Chile y España, así como el análisis de la argumentación teórica para el uso educacional de FLOSS, estableciendo una base inicial para el trabajo de investigación actualmente en curso por el autor y ofreciendo al lector información elemental para observar el rol preponderante del software privativo en las políticas públicas en estudio, así como las posibilidades, pero también los desafíos que plantea el posicionamiento del FLOSS en la educación.

REFERENCIAS

- Adell, J., Bernabé-Muñoz, I. (2007). Software libre en educación. En J. Cabero-Almenara (coord.), Tecnología educativa (pp. 173–195). Madrid: McGraw-Hill.
- Área, M., Alonso, C., Correa, J., del Moral, M., de Pablos, J., Paredes, J., Peirats, J., Sanabria, A., San Martín, A., Valverde, J. (2014). Las políticas educativas TIC en España después del Programa Escuela 2.0: las tendencias que emergen. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 13 (2), 11-33. doi: <http://dx.doi.org/10.17398/1695-288X.13.2.11>
- CENATIC. (2008). Guía básica del software de fuentes abiertas. Recuperado de http://www.cenatic.es/phocadownload/guiabasica_sfa.pdf
- CENATIC. (2010). 10 razones para elegir software de fuentes abiertas en educación. Recuperado de

<http://www.cenatic.es/publicaciones/category/4?download=14>

- Correa, V. (2011) Ação coletiva promovida por inovações tecnológicas: o caso das ONGs brasileira e o Movimento Software Livre. *Polis*, 28. Recuperado de <http://polis.revues.org/pdf/1439>
- Da Costa, F. (2010). Software libre y educación. Un estudio de casos en la educación secundaria de Cataluña (Tesis doctoral). Recuperado de <http://www.tdx.cat/documents/16/62/99/166299396651889445073243802374627595596/document.pdf>
- Da Costa, F., Escofet, A. (2013). Un estudio de caso sobre el uso del software libre en la enseñanza secundaria en Cataluña. *Campo Abierto*. 32 (2), 71-95. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4837545.pdf>
- Enlaces. (2017a). Historia. Recuperado de <http://www.enlaces.cl/sobre-enlaces/historia/>
- Enlaces. (2017b). Quiénes somos. Recuperado de <http://www.enlaces.cl/sobre-enlaces/quienes-somos/>
- European Schoolnet (2012). Survey of schools: ICT in education. Recuperado de http://www.eun.org/c/document_library/get_file?uuid=9be81a75-c868-4558-a777-862ecc8162a4&groupId=43887
- Ezeiza, A. (2007). Filosofía del software libre aplicada a la asignatura de tecnología educativa: experiencia en la titulación de pedagogía. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 6 (2), 91-98. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2561420.pdf>
- Feltero, R. (2009). Educación y Software Libre: Herramientas y modelos para el aprendizaje colaborativo. *Revista Transatlántica de Educación*, 7, 31-43. Recuperado de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/detalle.action?cod=13584>
- Kotwani, G., Kalyani, P. (2011). Open Source Software (OSS): Realistic implementation of OSS in School Education. *Trends in Information Management*, 7 (2). Recuperado de <https://www.inflibnet.ac.in/ojs/index.php/TRIM/article/view/1255/1136>

- Mancomunidad del Aprendizaje, UNESCO. (2011). A basic guide to Open Educational Resources (OER). Recuperado de http://oasis.col.org/bitstream/handle/11599/36/2011_UNESCO_COL_A-Basic-Guide-to-OER.pdf
- Marín, R. (2004). Modelo sistémico para el diseño de soluciones tecnológicas con software libre en la sociedad del conocimiento. Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME Zacatenco - Instituto Politécnico Nacional. México DF: UPALM.
- Martínez, F., Prendes, M. (Coords.) (2004). Nuevas Tecnologías y Educación. Madrid: Pearson Educación.
- Meneses, J., Fabregues, S., Jacovkis, J., Rodríguez-Gómez, D. (2014). La introducción de las TIC en el sistema educativo español (2000-2010): un análisis comparado de las políticas autonómicas desde una perspectiva multinivel. *Estudios Sobre Educación*, 27, 63-90. doi:10.15581/004.27.63-90
- Microsoft Corporation. (2016). Términos de licencia del software de Microsoft. Recuperado de https://www.microsoft.com/en-us/Useterms/Retail/Windows/10/UseTerms_Retail_Windows_10_Spanish.htm
- Ministerio de Educación Chile, ENLACES. (2014). Informe de resultados SIMCE TIC 2° Medio 2013. Recuperado de <http://www.enlaces.cl/wp-content/uploads/informe-resultados-final-16-12-2014.pdf>
- Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte e Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado [MECD - INTEF]. (2013). Marco Común de Competencia Docente V 2.0. Recuperado de <http://educalab.es/documents/10180/12809/MarcoComunCompeDigiDoceV2.pdf>
- Murillo, J. (2010). Programas Escuela 2.0 y Pizarra Digital: un paradigma de mercantilización del sistema educativo a través de las TIC. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13 (2), 65-78. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3307327.pdf>

- Net Applications. (2017). Market Share Reports. Recuperado de <https://netmarketshare.com/>
- Osuna, S. (2009) Aproximación al Software Libre. Algunos usos educativos. Revista La Educ@ción, 141. Recuperado de http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_141/articulos/SoftwareLibreYEducacion_SaraOsuna.pdf
- Oficina de Tecnologías de Información - Ministerio de Ciencia y Tecnología de Venezuela. (2004). Libro amarillo del software libre: uso y desarrollo en la administración pública. Recuperado de <http://sagt.cnti.gob.ve/otrs/public.pl?Action=PublicFAQZoom;Subaction=DownloadAttachment;ItemID=161;FileID=62>
- Pedrerros-Gajardo, M., Araya-Castillo, L. (2013). Piratería de software: propuesta de modelo. Pilquen, 16 (2). Recuperado de <http://revele.uncoma.edu.ar/htdoc/revele/index.php/Sociales/article/view/1439/pdf>
- Pilas, R. (2004). Libertad, igualdad y software libre. Recuperado de <https://pilas.guru/20040512/igualdad-fraternidad-y-software-libre/>
- Rascón, M., Cabello, F. (2012). El conocimiento libre: una responsabilidad educativa. Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información - TESI, 13 (2), 324-342. Recuperado de http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/9011/9255
- Rioseco, M. (2009). Software Libre como herramienta de producción de conocimiento en el ámbito educativo: el caso de Chile. Revista Iberoamericana de Educación, 48 (2). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2783845&orden=179048&info=link>
- Saez, J. (2012). Valoración del impacto que tienen las TIC en educación primaria en los procesos de aprendizaje y en los resultados a través de una triangulación de datos. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 11

- (1), 41-51. Recuperado de <http://relatec.unex.es/article/view/867>
- Sancho, J. (2006). *Tecnologías para transformar la educación*. Madrid: AKAL
- Segura, M. (2008). Documento básico las TIC en educación: panorama internacional y situación española. En Fundación Santillana (Coord.). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación: retos y posibilidades* (pp. 11-50) Madrid: Santillana.
- Stagg, A. (2014). La adopción de los recursos educativos abiertos: un continuo de práctica abierta. *RUSC: Universities and Knowledge Society Journal*. 11 (3), 161-176. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5583573.pdf>
- Stallman, R. (2004). *Free software, free society: Selected essays of Richard M. Stallman*. Boston, MA:GNU Press.
- The Software Alliance. (2016). *Seizing opportunity through license compliance: BSA global software survey*. Recuperado de http://globalstudy.bsa.org/2016/downloads/studies/BSA_GSS_US.pdf
- Top 500. (2017). *Sublist generator*. Recuperado de <https://www.top500.org/statistics/sublist/>
- Tribunal de Justicia de la Unión Europea. (2012). *Recopilación de la Jurisprudencia: Sentencia del Tribunal General (Sala Segunda) de 27 de junio de 2012*. Recuperado de <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:62008TJ0167&from=ES>
- UNESCO. (2007). *Guía práctica sobre software libre. Su selección y aplicación local en América Latina y el Caribe*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001560/156096s.pdf>
- UNESCO. (2015). *Guía básica de Recursos Educativos Abiertos*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002329/232986s.pdf>
- Universidad del Pacífico. (2012). *Evaluación de impacto programas TIC's Ministerio de Educación Informe final*.

Recuperado de http://www.dipres.gob.cl/595/articles-141166_informe_final.pdf

Williams, S. (2007). Open Source Software in US higher education: Reality or illusion? *Education and Information Technologies Journal*, 12 (4), 191-209. Recuperado de <https://link-springer-com.are.uab.cat/content/pdf/10.1007%2Fs10639-007-9044-6.pdf>

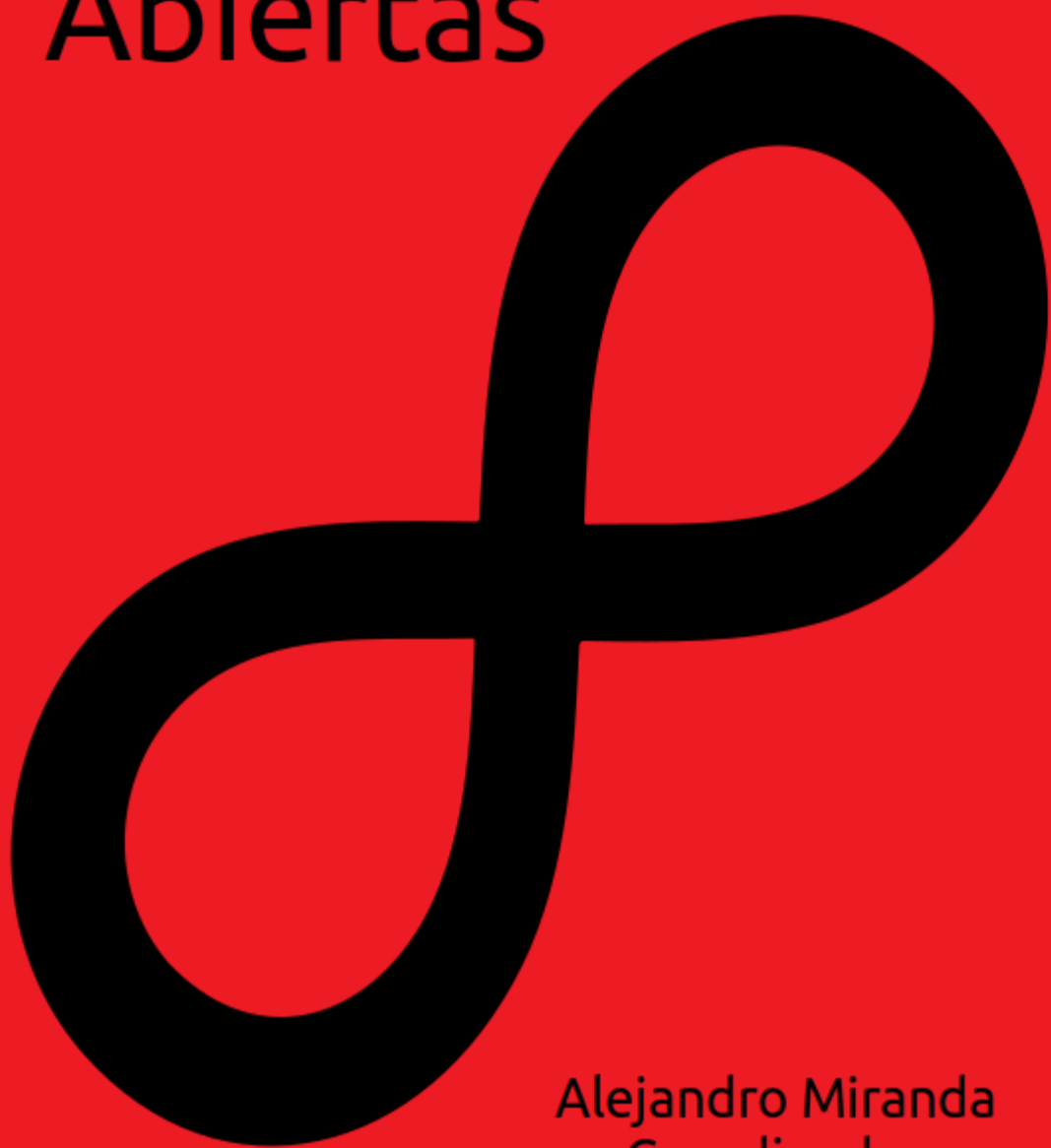
PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DEL AUTOR

(Edgardo Astete Martínez). Licenciado en Educación y Profesor de Educación General Básica por la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Máster en Investigación en Educación por la Universitat Autònoma de Barcelona. Experiencia profesional orientada al área de las Tecnologías de la Información en Educación, especialmente al uso de Software Libre y de Código Abierto como base tecnológica para la diversidad de procesos educativos, lo cual ha aplicado en educación básica, media, de adultos, capacitación profesional, perfeccionamiento docente y asesorías técnicas universitarias, además de la participación en organizaciones de la sociedad civil.

edgardo.astete@e-campus.uab.cat

Carrer de Sigüenza nº34 (piso 1, puerta 1) - 08004
Barcelona (España)

Prácticas Abiertas



Alejandro Miranda
Coordinador

Educación y Cultura Libre

Prácticas Abiertas.

Obra arbitrada por pares académicos.

Proyecto financiado por el proyecto número 270058 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México dentro de la convocatoria de Repositorios Institucionales.

ISBN versión digital (eBook): 978-0-359-71219-9

Primera edición: febrero de 2019

© de la edición: Germán Alejandro Miranda Díaz

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Universidad Nacional Autónoma de México

© de la edición: Educación, Cultura y Software Libres

© de los textos: los autores

Hecho en México

Dictaminadores:

Zaira Yael Delgado Celis. Universidad Nacional Autónoma de México

Víctor Manuel Martínez Martínez. Universidad Pedagógica Nacional

Corrección de estilo: Alejandro Daniel Orozco Guzmán

Otros créditos

Fuente: *Liberation Sans* (SIL Open Font License, Version 1.1.)

Símbolo portada: *Infinity Symbol Silhouette* (public domain source)

Las opiniones, contenidos, reseñas y conversaciones por IRC publicados en Prácticas Abiertas son responsabilidad exclusiva de sus autores.