

*Sexta Conferencia de Directores de Tecnología de Información, TICAL 2016
Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración
Buenos Aires, 13 al 15 de septiembre de 2016*

Análisis de la piratería de software en Colombia

John Velandia, Michael Gallego, Cristian Franco, Andres Coca,

Grupo de Investigación en Software Inteligente y Convergencia Tecnológica,
Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería, Diagonal 46 A # 15 B – 10,
Bogotá, Colombia
{javelandia, mgallego24, cdfranco15, afcoca03}@ucatolica.edu.co

Resumen. Considerando que estamos viviendo en una era digital, es importante garantizar el adecuado uso del software. La copia ilegal de software es considerada como mal uso del mismo, y tiene repercusiones en los aspectos sociales, económicos y legales en una sociedad. En esta investigación se presenta un modelo conceptual que involucra los orígenes, medios y efectos que tiene la piratería de software en Colombia. La evaluación del modelo refleja el comportamiento de los estudiantes universitarios frente a la piratería de software.

Palabras Clave: Piratería de software, Peer to Peer, Internet, Innovación, Economía.

1 Introducción

La etapa cronológica en la que el ser humano se encuentra actualmente es considerada por diferentes estudios como la era digital (Gopal & Sanders, 2000), donde la tecnología se ha convertido en una parte fundamental en las actividades que el ser humano desempeña a diario. El software es considerado como una pieza clave en la construcción de tecnología, la cual es protegida por diferentes leyes que garantizan las libertades y restricciones que definen el modo de usar el software (Dias Gomes, Cerqueira, & Alçada Almeida, 2015). Sin embargo, hay entidades y personas que se dedican a la piratería de software, la cual consiste en realizar una copia no autorizada del mismo, o utilizar el software en cualquier forma diferente a la definida en la licencia del software (Meng, Tung-Ching, & Pei-Cheng, 1999).

Aunque en la literatura colombiana e internacional existen investigaciones acerca de piratería de software, en los estudios encontrados no hay ninguno que defina un modelo aplicado al contexto Colombiano, esta motivación conlleva a esta investigación a presentar un modelo conceptual que describe los orígenes, medios y efectos de la piratería de software en Colombia.

El paper se encuentra organizado de la siguiente manera: La primera parte del paper presenta el modelo conceptual y la segunda parte se realiza una evaluación del modelo a partir de una encuesta a estudiantes de diferentes Universidades.

2 Modelo conceptual

Esta sección presenta el modelo conceptual propuesto, considerando como parte fundamental los orígenes, medios y efectos que tiene la piratería de software en la sociedad Colombiana. Además se definen unas hipótesis a partir del modelo.

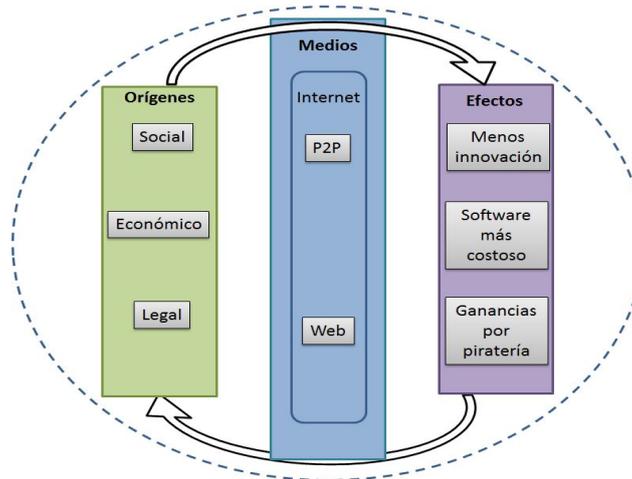


Fig. 1 Modelo conceptual: Piratería de software en Colombia

2.1 Orígenes

La aparición de la piratería de software tiene raíces de orden social (Hichang, Siyoung, & Filippova, 2015), económico (Andrés & Goel, 2012) y legal (Yang M. & Walter, 2015) (UNESCO, 2010). De acuerdo a lo anterior, las causas que promueven la copia o distribución no autorizada de software protegido con derecho de autor, conocido como copyright son las siguientes:

- ✓ La carencia de valores morales en las personas, en el sentido de ver la piratería como una actividad delictiva (Siponen, 2006) (Hichang, Siyoung, & Filippova, 2015) (Setterstrom, Pearson, & Aleassa, 2012). Extrapolando esta causa a Colombia, un estudio hecho por hecho por el 52% del software instalado en Colombia durante el año 2014 fue sin licencia (Business Software Alliance, 2014).
- ✓ La protección ineficaz de la propiedad intelectual a causa de leyes mal redactadas o incompletas (Limayem, Khalifa, & Chin, 2004) (UNESCO, 2009).
- ✓ La dificultad de acceso a productos de software debido al elevado precio de su licencia (Djekic & Loebbecke, 2005) (Yang M. & Walter, 2015) (Dias Gomes, Cerqueira, & Alçada Almeida, 2015).
- ✓ Billones de ganancias anuales a favor de la piratería de software (Limayem, Khalifa, & Chin, 2004), las cuales no cubren gastos en innovación o producción de software (Dias Gomes, Cerqueira, & Alçada Almeida, 2015).

- ✓ Facilidades para distribuir software utilizando Internet (Hichang, Siyoung, & Filippova, 2015) (Rekha & Pillai, 2014).

Por otra parte, se realizó una encuesta (anexo: ficha técnica) con el fin de obtener información reciente acerca de la piratería de software. El resultado analizado presenta que solo una tercera parte (36%) de los estudiantes utiliza software legal (Fig.1), mientras que el resto acude a software ilegal principalmente a través de Internet (56%), utilizando como justificaciones: la reducción de costos (58%), carencia de restricciones tecnológicas (23%) y la falta de conocimiento de leyes (12%), entre otras (Fig.3).

Diferentes estudios revelan que los medios utilizados para copiar software ilegalmente son la Web y las redes de intercambio de archivos digitales, denominadas redes P2P (Hichang, Siyoung, & Filippova, 2015) (Thongmak, 2014). (Fig.2).

A pesar de identificar estos medios, tanto legal como tecnológicamente, es complejo actuar debido a que la transferencia se hace descomponiendo el software en partes, y no todo el software como tal (Scanlon, Farina, & Kechadi, 2015). Además, cualquier usuario puede actuar como distribuidor y/o consumidor de piratería digital (Bruda, Salehi, Malik, & Abdulrazak, 2012).

2.2 Medio de la piratería

El modelo conceptual definido en la Ilustración 1 presenta el Internet como medio para desarrollar la piratería de software, este medio está compuesto por cientos de miles de arquitecturas de software y hardware (Dias Gomes, Cerqueira, & Alçada Almeida, 2015), por esto es conocido como la red de redes. Las redes Peer to Peer P2P y la Web son las comúnmente utilizadas para la piratería de software (Dias Gomes, Cerqueira, & Alçada Almeida, 2015).

P2P es un estilo de arquitectura que contiene un componente principal, el peer. El principio de este estilo es basado en la comunicación directa entre peers, sin utilizar ningún servidor central para establecer la comunicación. Cada peer actúa como cliente cuando realiza peticiones y como servidor cuando comparte información para descargar con otros peers. Este estilo de arquitectura puede crecer infinitamente sin afectar el rendimiento y funcionalidad de los peers, convirtiéndose en una ventaja en términos de escalabilidad (Rozanski & Woods, 2005).

P2P está basado en un sistema distribuido, el cual necesita que cada peer tenga instalado un software para el intercambio de información y una conexión a Internet, de esta manera el intercambio de información puede empezar. La proliferación de este tipo de redes ha permitido el crecimiento de la piratería de software debido a que cualquier tipo de información se puede intercambiar a nivel mundial sin ningún tipo de restricción. Además realizar un control sobre billones de usuarios que utilizan P2P es un asunto complejo para las autoridades encargadas del control y prevención de la piratería de software.

Los portales Web son otro estilo de arquitectura basados en dos componentes: un servidor que provee uno o más servicios a través de interfaces, y un cliente encargado de consumir los servicios. La comunicación se establece realizando una petición a

través de un navegador Web a un servidor que está asociado a una URL (Rozanski & Woods, 2005).

A diferencia de la arquitectura P2P, los portales Web no necesitan instalar software adicional para poder intercambiar información. Para la piratería de software este tipo de medios es un riesgo debido a que solo hay una única fuente de información, y para las autoridades legales la búsqueda es más fácil, utilizando buscadores Web como Google y robots dedicados a la búsqueda de este tipo de sitios.

2.3 Efectos de la piratería

Se estima que hacia el año 2015, la falsificación y piratería de productos puede llegar a US\$1.77 trillones, de los cuales, US\$240 billones corresponden a la falsificación y piratería digital (Economics, 2011).

En el año 2011, Colombia alcanzó un récord en pérdidas económicas de US\$295 millones según reveló el estudio global de piratería de software, elaborado por la organización mundial líder en la defensa de los derechos de autor de la industria del software (Business Software Alliance, 2014).

Para febrero del 2015, la DIAN ha reportado un total de 110 empresas oficiales por uso ilegal de software¹⁰. Por otra parte, la Policía Nacional de Colombia revela que la violación de derechos de autor ha incrementado vertiginosamente en los últimos años, registrando entre el año 2009 y el 2013 más de 108.694 delitos. Con un incremento promedio anual del 25,75% (Policía Nacional, 2014) (Policía Nacional, 2012).

De acuerdo con estas cifras, la falsificación y piratería tiene diferentes impactos en el desarrollo económico de un país. Comúnmente, los productos y servicios piratas no tienen incluido los impuestos dentro de sus precios, por lo cual el gobierno pierde capital que puede ser utilizado para invertir en aspectos como infraestructura, salud, educación, seguridad, y demás que contribuyan al desarrollo del país. La piratería conlleva a la quiebra y estancamiento en el crecimiento de empresas debido a que los consumidores prefieren la adquisición de productos y servicios a un menor precio y dejan de comprar productos y servicios originales a las empresas. Esto último también afecta mercado debido a que no hay una competencia justa de precios (Yang M. & Walter, 2015) (UNESCO, 2010).

La innovación, como factor clave en el crecimiento y desarrollo económico de Colombia, también es afectada por la piratería. El incentivo de crear nuevos productos se reduce al ver que estos son vendidos a un menor precio, el cual no considera los costos de investigación previa para crear el producto¹⁴. Incluso, las empresas incluyen estas pérdidas monetarias en los costos de producción (Rekha & Pillai, 2014).

2.3 Hipótesis

- ✓ H1. El origen de la piratería de software está basado en los aspectos: social, económico, y legal, y los medios más utilizados para practicar la piratería son los portales Web y el software P2P.

- ✓ H2. Todos los estudiantes Universitarios Colombianos han acudido a la piratería de software, independientemente del origen social.
- ✓ H3. La ausencia de valores morales es el elemento fundamental en el origen social.

3 Método y resultados

3.1 Recopilación y datos

Con el fin de evaluar las hipótesis planteadas, se realizó una encuesta a un total de 110 estudiantes de estrato 1 al 6. Los estudiantes encuestados hacen parte de pregrado y posgrado de Universidades públicas y privadas ubicadas a lo largo del territorio Colombiano. La encuesta fue aplicada electrónicamente de forma anónima, con el fin de garantizar la confidencialidad de los encuestados. Además, de esta actividad no se derivó ningún pago o recompensa para quienes diligenciaron la encuesta.

Se tomó la población universitaria debido a que en la Universidad es donde se adquieren los conocimientos mínimos para utilizar herramientas que promueven la piratería de software.

3.2 Datos y muestreo

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)}{e^2} \quad (1)$$

El objetivo de la ecuación Ec.1 es calcular el tamaño de la muestra. Donde n es el tamaño de la muestra, Z es valor medio que se acepta para obtener el nivel de confianza, p es la proporción de la población que se pretende encontrar (cuando no se tienen valores previos p=50%), y el valor de e es el margen de error máximo de la muestra. La ecuación Ec.1 se basa en una distribución Gaussiana con un universo mayor a 100.000 individuos.

Considerando que la evaluación está basada en variables aleatorias independientes, se utilizó el teorema central del límite. La metodología que se adaptó para el teorema consiste en determinar el tamaño del universo, tamaño de la muestra y el nivel de confianza esperado, de esta manera se determinará el número mínimo de personas sobre la cual se aplicará la evaluación.

Tabla 1 Tamaño del Universo. Resultados de estudiantes matriculados informe anual Ministerio de Educación 2014

Tamaño de Universo		
Tipo de formación	de	2013
Universitaria		1.295.528
Especialización		82.515

Maestría	39.488
Doctorado	3.800
Total	1.423.
	344

Los valores considerados para la utilización de la ecuación Ec.1 son: tamaño del universo es 1.423.344 (Nacional, 2014), ver Tabla 1. El nivel de confianza esperado es de 95%, donde el valor de Z es 1.96, de acuerdo a la tabla de distribución normal. El valor de p es 0.5 y el margen de error de e es 10%. De acuerdo a lo anterior el tamaño de la muestra n debe ser de al menos 96.

3.2 Resultados

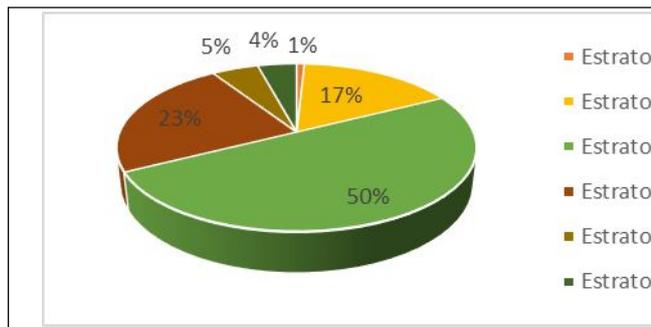


Fig. 2. Estrato de estudiantes que respondieron la encuesta

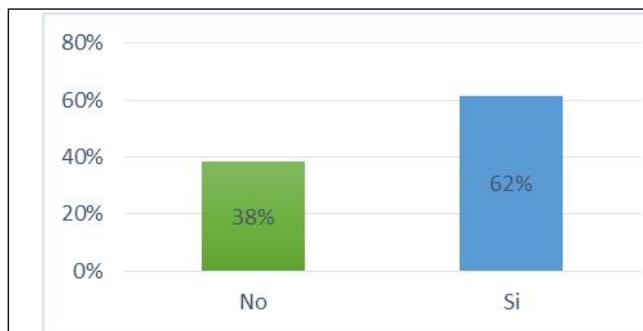


Fig. 3. Software ilegal instalado

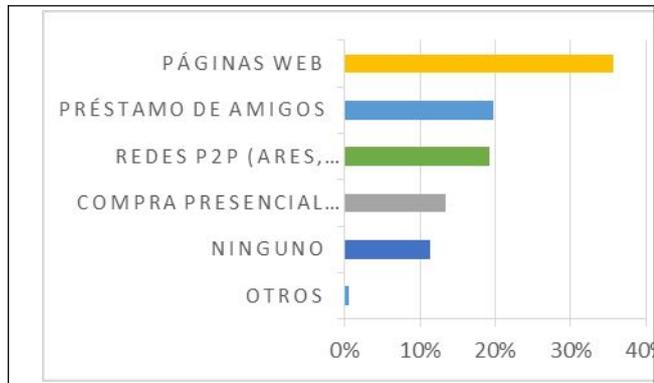


Fig. 4. Medios utilizados para practicar la piratería de software

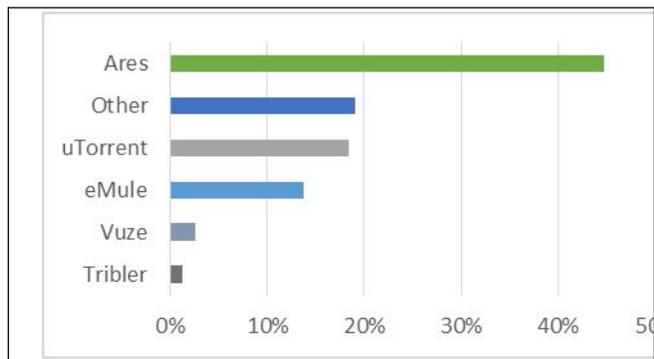


Fig. 5. Software utilizado en redes P2P

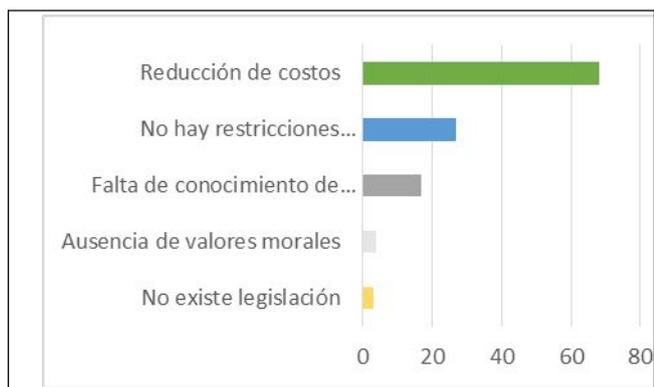


Fig. 6. Razones de acudir a la piratería de software

La H1 fue abordada a través de dos preguntas: ¿Cuál es el estrato social al que usted pertenece? y ¿Cuál de los siguientes medios usted ha utilizado para practicar la piratería de software?, estas dos preguntas buscan corroborar si la piratería de

software permea todos los estratos sociales de la sociedad Colombiana, donde el 100% de los encuestados pertenecen a alguno de los estratos sociales que tiene Colombia. Y con respecto a los medios más utilizados son las páginas Web (37%), prestamos de software por parte de amigos (19%), utilización de redes P2P (18%), compra de software presencialmente (13%), y apenas el 12% de los encuestados no acude a la piratería de software. El software más utilizado para las redes P2P es Ares (45%). La Ilustración 2, Ilustración 4 e Ilustración 5 presentan los resultados mencionados anteriormente.

H2 fue relacionada con la pregunta ¿Usted tiene instalado software ilegal en alguno de sus dispositivos informáticos?, donde el 62% de los encuestados tiene instalado software pirata en dispositivos informáticos, Ilustración 3. Por otra parte, el 38% de los estudiantes encuestados no tienen instalado ningún software ilegal.

H3 es asociada a la pregunta ¿Cuál es la razón por la cual las personas acuden a la piratería de software? Con el fin de reducir costos es la mayor razón por la cual las personas tienen software pirata (68%). La carencia de restricciones tecnológicas es la segunda razón por la que la piratería de software es utilizada (28%). Disminución de la innovación local, software más costoso y otros efectos de la piratería no son conocidos en el ámbito universitario, lo cual es la tercera razón de piratería (18%). Ausencia de valores morales y falta de legislación son consideradas (entre 2% y 3%). Ilustración 6 presenta los anteriores valores.

3.3 Implicaciones y limitaciones

El objetivo de este paper es presentar un modelo conceptual basado en los orígenes, medios y efectos de la piratería en el contexto Colombiano. La evaluación del modelo se realiza a través de un instrumento que es desarrollado por estudiantes Universitarios, de esta manera se validan las hipótesis que surgieron del modelo y el modelo per se.

Implicaciones

Los resultados encontrados soportan el modelo conceptual propuesto donde un posible origen de la piratería se encuentra en los diferentes niveles sociales de Colombia, permeando desde el estrato 1 al 6, y son diferentes las justificaciones que se utilizan para este origen. El origen económico puede ser analizado desde dos perspectivas, las entidades o personas que se benefician por el uso de la piratería, y los consumidores, en este caso los estudiantes que por reducir costos acuden a la piratería de software. El tercer origen de la piratería es la carencia de leyes, sin embargo el espacio muestral utilizado para la evaluación del modelo no considero la carencia de legislación como un origen.

Los medios utilizados para la piratería de software están divididos en digital y presencial. Aunque no todos los estudiantes acuden a la piratería de software, aquellos que si lo hacen utilizan el medio digital para adquirir software ilegal, por ejemplo portales Web y redes P2P, y otra parte acude a la presencialidad para realizar lo mismo.

El incremento en la innovación de software y la disminución de los costos de comercialización de software son efectos positivos que podrían surgir en la sociedad

colombiana (Gopal & Sanders, 2000) (Hichang, Siyoung, & Filippova, 2015). Una forma de aumentar la probabilidad de que estos efectos puedan evidenciarse es concientizando a los estudiantes de los efectos positivos que trae el no copiar software ilegalmente, y que los portales Web y redes P2P deberían utilizarse legalmente.

La ausencia de valores morales no es considerada como una justificación para la piratería de software, sin embargo técnicas como Vignettes podrían cambiar drásticamente esta justificación. Diferentes estudios (Meng, Tung-Ching, & Pei-Cheng, 1999) (Setterstrom, Pearson, & Aleassa, 2012) han determinado que esta es la razón fundamental de la piratería de software a nivel mundial. Inculcar valores morales sobre la sociedad es quizás otro mecanismo que se debería intentar para disminuir la piratería de software, y así fortalecer la economía, empresas e innovación en Colombia.

Limitaciones

El tamaño del espacio muestral utilizado para validar el modelo y las hipótesis planteadas no es suficiente, esto debido a que los resultados podrían llegar a tener un porcentaje de error de hasta un 10%. De esta manera se garantizaría mayor confiabilidad en los resultados. Por otra parte, el instrumento utilizado para la encuesta podría mejorar la confiabilidad utilizando escalas de Likert y correlaciones entre preguntas, facilitando el uso de métodos de análisis de regresión lineal.

4 Conclusiones

Aunque los orígenes, medios y efectos de la piratería de software son conocidos y utilizados por los estudiantes universitarios colombianos, solo el 62% acude a estas malas prácticas y su justificación se basa en reducir costos por concepto compra de software. Los estudiantes que acuden a la piratería lo hacen a través de medios digitales y presenciales. Internet es utilizado por las redes P2P y portales Web para la piratería de software.

Referencias

- Andrés, A. R. & Goel, R. K., 2012. Does software piracy affect economic growth? Evidence across countries. *Journal of Policy Modeling*, Volumen 34, pp. 284-295.
- Bruda, S. D., Salehi, F., Malik, Y. & Abdulrazak, B., 2012. A Peer-to-Peer Architecture for Remote Service Discovery. *The 2nd International Symposium on Frontiers in Ambient and Mobile Systems*, Volumen 10, pp. 976-983.
- Business Software Alliance, 2014. *The Compliance Gap: Global Software Survey*, s.l.: s.n.
- Dias Gomes, N., Cerqueira, P. A. & Alçada Almeida, L., 2015. A survey on software piracy empirical literature: Stylized facts and theory. *Information Economics and Policy*, Volumen 32, pp. 29-37.

- Djekic, P. & Loebbecke, C., 2005. Software Piracy Prevention through Digital Rights Management Systems. Proceedings of the Seventh IEEE International Conference on E-Commerce Technology, Volumen 5, pp. 504-507.
- Economics, I. C. o. C. a. F., 2011. Estimating the global economic and social impacts of counterfeiting and piracy, London: s.n.
- Gopal, R. D. & Sanders, G. L., 2000. Global software piracy: You cannot Get Blood Out of a Turnip. Communications of the ACM, 43(9), pp. 82-89.
- Hichang, C., Siyoung, C. & Filippova, A., 2015. Perceptions of social norms surrounding digital piracy: The effect of social projection and communication exposure on injunctive and descriptive social norms. Computers in Human Behavior, Volumen 48, pp. 506-515.
- Limayem, M., Khalifa, M. & Chin, W. W., 2004. Factors Motivating Software Piracy: A Longitudinal Study. Transactions On Engineering Management, 51(4), pp. 414-425
- Meng, H., Tung-Ching, L. & Pei-Cheng, S., 1999. An Intention Model-based Study of Software Piracy. Proceedings of the Thirty-second Annual Hawaii International Conference on System Sciences-Volume, Volumen 5, p. 5030.
- Policia Nacional, 2012. Tablas estadísticas:delitos y contravenciones. Revista Criminalidad, 54(1), p. 55.
- Policia Nacional, 2014. Estudios estadísticos. Revista Criminalidad, 56(2), pp. 34-139.
- Rekha, A. & Pillai, R., 2014. Piracy in the digital age: Is ethical awareness turning into action?. Ethics in Science, Technology and Engineering, 2014 IEEE International Symposium, pp. 1-4.
- Rozanski, N. & Woods, E., 2005. Software Systems Architecture: Working With Stakeholders Using Viewpoints and Perspectives. s.l.:Addison-Wesley.
- Scanlon, M., Farina, J. & Kechadi, T., 2015. Network investigation methodology for BitTorrent Sync: A Peer-to-Peer based file synchronisation service. Computer and Security, pp. 1-17.
- Setterstrom, A. J., Pearson, J. M. & Aleassa, H., 2012. An Exploratory Examination of Antecedents to Software Piracy: A Cross-Cultural Comparison. Hawaii International Conference on System Sciences, Volumen 45, pp. 5083-5092.
- Siponen, M., 2006. A Justification for software rights. SIGCAS Computers and Society, 36(3), pp. 11-20.
- Thongmak, M., 2014. Antecedents and Consequences of the Intention of Young Consumers to Pirate or Buy Copyright Products. UK Academy for Information Systems Conference Proceedings.
- UNESCO, 2007. Observatorio Mundial de Lucha Contra la Piratería. [En línea]
Available at: http://portal.unesco.org/culture/es/ev.php-URL_ID=39405&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
[Último acceso: 17 Septiembre 2015].
- UNESCO, 2009. Observatorio Mundial de Lucha Contra la Piratería: Colombia, s.l.: s.n.
- UNESCO, 2010. PIRATERIA: Tendencias Actuales y Medidas no Legislativas, Paris: s.n.
- Yang M., C. & Walter, J., 2015. Digital piracy: Price-quality competition between legal firms and P2P network hosts. Information Economics and Policy, Volumen 31, pp. 22-32