

# Reflexiones en torno a los usos y las problemáticas de las TIC

*Abraham Vilchis Uribe*

PROFESOR DE ASIGNATURA, DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICA  
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA CIUDAD DE MÉXICO  
Correo electrónico: p21048@correo.uia.mx



## RESUMEN

La utilidad de las TIC dependerá del propósito que se desee cubrir, de las metas, las intenciones y los objetivos que se tengan en mente. Si bien las TIC poseen amplias posibilidades, están sujetas a problemáticas particulares. La eficacia, el costo, la equidad y la sostenibilidad se mencionan constantemente al hablar de estas tecnologías.

*Palabras clave:* TIC, eficacia, costo, equidad, sostenibilidad.

## ABSTRACT

*The usefulness of ICTs depends on the purpose you want to cover, goals, aims and objectives which take into mind. While ICTs have ample opportunities are subject to problems that are particular to them. The effectiveness, cost, equity and sustainability are constantly mentioned when talking about these technologies.*

*Key words:* ICT, effectiveness, cost, equity, sustainability.

## *Introducción*

Previamente a la exploración de algunas posibilidades que brindan las tecnologías de la información y la comunicación (de ahora en adelante TIC), quizá sería conveniente hacer algunas definiciones y precisiones. Las TIC podrían definirse como el “conjunto de herramientas tecnológicas y recursos utilizados para comunicarse y para crear, difundir, almacenar y gestionar la información. Estas tecnologías incluyen computadoras, internet, las tecnologías de radiodifusión (radio y televisión) y la telefonía” (Tinio, n.d.: 4). Estas herramientas pueden utilizarse en conjunto o por separado para generar lo que se conoce como *e-Learning*, *Web-basedlearning* y *Blendedlearning*. Se le llama *e-Learning* cuando

la enseñanza-aprendizaje, tanto formal como informal, se da a través de una red de información –internet, intranet (LAN) o extranet (WAN)– para la realización, la interacción o la facilitación de los cursos. Se designa *Web-basedlearning* al aprendizaje donde se utiliza algún navegador como Google, Firefox, Explorer, etc.; sería un subconjunto del *e-Learning*. Asimismo, se designa *Blendedlearning* al proceso donde se combinan la educación dentro de un salón de clase típico con las soluciones propuestas dentro del ambiente *e-Learning*.

## *Algunas posibilidades*

Como toda herramienta, la utilidad de las TIC dependerá del propósito que se desee cubrir, de las

metas, las intenciones y los objetivos que se tengan en mente. Algunos programas han mostrado ser exitosos y sostenibles, como la telesecundaria en México (Tinio, n.d.: 11). Con la radio y la televisión se pueden cubrir algunos propósitos, como el acceso a clases directas, la difusión de programas culturales que complementen la cultura general o la cultura particular de la comunidad; es decir, temas de educación no formal que, sin embargo, sería deseable que la población manejara o conociera. Si bien la educación formal<sup>1</sup> es lo primero que se tiene en mente al momento de considerar las TIC, no deberían dejarse de lado las posibilidades complementarias de la educación no formal; por el contrario, esto aumenta la valía de la herramienta.

Asimismo, la teleconferencia y la audioconferencia se han utilizado para propiciar la enseñanza-aprendizaje tanto formal como informal, al proporcionar un canal de comunicación de contenidos y conferencias entre profesores y alumnos, o entre los propios alumnos. Esta posibilidad de comunicación facilita el intercambio de ideas, dando pie a la discusión de temas de interés para cumplir con su propósito educativo.

Actualmente, los instrumentos con mayores posibilidades son los dispositivos conectados a internet, trabajando en tres direcciones principales: para promover la alfabetización tecnológica, para promover el aprendizaje propuesto en un currículo particular desde diversas perspectivas, y para promover la adquisición de algunas habilidades y destrezas enlazándolas con aplicaciones propuestas dentro de un currículo determinado. La utilización de los dispositivos conectados a internet posee amplios registros de uso, pues ahí se encuentra una gran variedad de material disponible para la búsqueda, presentación, manipulación, demostración y modificación de información, ya sea oral, escrita, en video, imágenes, etc. Esta herramienta tiene a su favor la versatilidad. Sin embargo, adquirir las destrezas y habilidades necesarias para operarla no es un asunto menor, requiere tiempo y compromiso del usuario. Por un lado, posee amplias posibilidades; por otro, requiere un esfuerzo y una inversión

considerables, pero las retribuciones son igualmente abundantes. En resumen, hay que aprender acerca de la herramienta y con la herramienta (Tinio, n.d.).

En particular, la computadora y la *web* se han utilizado constantemente en la educación a distancia, proporcionando una plataforma de intercambio y procesamiento de información, así como de colaboración asíncrona tanto vertical como horizontal, redimensionando la interacción maestro-alumno y alumno-alumno. Esta colaboración a distancia es mucho más efectiva si se encuentra bien integrada en el currículo y no sólo se utiliza para actividades complementarias. La mayoría de las interacciones colaborativas, por lo general, se dan vía correo electrónico, aunque en la actualidad existen otras posibilidades con las videoconferencias desde los propios correos electrónicos, como gmail, o vía Skype, por ejemplo. No incluyo las redes sociales, pues me parece que su eficacia en educación es todavía materia en disputa (Kennedy Manzo, 2009; Brady, Holcomb y Smith, 2010; García Aretio y Ruiz Corbella, 2010; Álvarez Ruiz y Núñez Gómez, 2011).

Entre las posibilidades más interesantes que presentan las TIC está su capacidad para expandir las oportunidades de educación formal sin importar el momento ni el lugar, ya que tanto las oportunidades de aprendizaje como los materiales de aprendizaje estarían disponibles durante veinticuatro horas los siete días de la semana ahí donde se pudiera tener acceso a una red de comunicación apropiada, según el tipo de información que se desee obtener. Las TIC, entonces, favorecerían la migración a un entorno de aprendizaje centrado en el estudiante al permitirle retomar el control y la responsabilidad de su propio entrenamiento y desarrollo a través de un aprendizaje activo, colaborativo, creativo e integrado, utilizando las herramientas de evaluación necesarias para monitorear su propio aprendizaje. Desde mi punto de vista, las TIC en este momento son ya ineludibles, así que sería muy conveniente avanzar hacia una mayor y más sana convivencia con la tecnología, sobre todo porque es una oportunidad única para expandir los horizontes y las posibilidades educativas en un amplio sector de la población.

Un ejemplo muy interesante de aplicación de las TIC en física son los laboratorios virtuales<sup>2</sup> (Tüysüz, 2010; Lonngi Villanueva y Ayala Velázquez, 2012), que se utilizan principalmente para actividades formativas. Estos laboratorios permiten al estudiante desarrollar su confianza en el manejo de técnicas, aparatos y entornos experimentales, al darle la oportunidad de practicar de manera constante, variando, en algunos casos, las condiciones y respuestas; asimismo, se podrían reforzar los conocimientos con una retroalimentación adecuada, todo en tiempo real. El laboratorio virtual se convertiría, así, en el paso previo al ingreso a un laboratorio real, con algunos conocimientos y técnicas que harían más eficiente el trabajo experimental real, incrementando adicionalmente la seguridad. Después de todo, se espera que el estudiante haya practicado lo suficiente en el entorno simulado para tener una noción clara de lo que va a encontrar y de lo que se espera que logre en el entorno real.

Los laboratorios virtuales no sustituyen, de ninguna manera, a los laboratorios reales (Robinson, n.d.: 7), pues aun cuando la situación virtual puede aproximarse bastante a la realidad, sigue siendo diferente. El estudiante debe enfrentarse a las condiciones y restricciones experimentales que le impone el entorno físico. En un ambiente virtual se podría, por ejemplo, ignorar la fuerza de gravedad, o una variación en la temperatura, y el experimento continuaría funcionando razonablemente bien. Quizá esto no sea cierto en condiciones reales; es decir, en el experimento real también se pueden imponer ciertas restricciones, pero no necesariamente se harán efectivas. Esto cambiaría el análisis de los resultados experimentales y su interpretación. Por ejemplo, mientras que en un laboratorio virtual no es necesario considerar la cuantificación de incertidumbres y los errores experimentales, en el laboratorio real estos elementos son fundamentales para entender qué pasó, cómo se deben interpretar los datos y cuál es el rango de validez del experimento. Al final, se pretende que el estudiante interactúe y aplique sus conocimientos en el mundo real, no en el virtual.

### *Algunas problemáticas*

Es verdad que las TIC poseen amplias posibilidades, pero están sujetas a problemáticas particulares. La eficacia, el costo, la equidad y la sostenibilidad se mencionan constantemente al hablar de estas tecnologías (Cabero Almenara, 2007; Tinio, n.d.; Piedrahita Plata, 2009; UNESCO Bangkok, 2009; Cho y Shen, 2013).

La eficacia de una estrategia educativa particular es materia de constante discusión; en particular, la eficacia de la educación en donde entran en juego las TIC de manera primordial es un asunto no zanjado aún. Al parecer, la educación tradicional, comparada con aquella donde se utilizan la computadora y la *web*, dan resultados muy similares. Sin embargo, no existen los instrumentos estandarizados de evaluación que permitan decidir qué parte de la tecnología es la que tiene la influencia determinante, si la hay. Desde mi punto de vista, la educación es un fenómeno complejo multifactorial donde resulta, me atrevería a decir, un tanto ocioso pretender atribuirle a una sola causa el éxito o fracaso de determinado programa. No se trata de fabricar autos en serie, se trata de personas tan diferentes entre sí que pueden parecer iguales. Quien ha estado al frente de un grupo de estudiantes sabe que cada uno es distinto, y que aquello que funciona para una persona no sirve para otra. Quizá se trate de pequeñas variaciones en la estrategia, o de variaciones profundas, pero esa pequeña o gran diferencia impide hacer una evaluación total de la eficacia de tal o cual tecnología. Sería más enriquecedor exponer a los estudiantes a una gran variedad de estímulos y posibilidades, permitiéndoles decidir a ellos mismos sobre la eficacia final de la herramienta, o de la tecnología particular. Piénsese, por ejemplo, en una exposición tipo ciclo de aprendizaje 4MAT o similar.<sup>3</sup>

El costo de la tecnología es uno de los elementos más complejos cuando se habla de las TIC en educación. Dado que existen demasiadas variables, no es posible establecer un costo promedio al momento de introducirlas. Las disparidades entre las naciones desarrolladas y las que se encuentran en desarrollo se reflejan también en esto, pues el acceso a la

6 • *Reflexiones en torno a los usos y las problemáticas de las TIC*  
Abraham Vilchis Uribe. *Didac* 66 (2015): 4-9

tecnología no necesariamente es igual, a pesar de que, por ejemplo, los equipos sean los mismos en un país y en otro. Si se habla de *software*, consumibles o personal capacitado que brinde mantenimiento, el tema es similar, pues los costos no son equivalentes entre estos países. Asimismo, de manera escalar, a mayor número de usuarios el costo se abate, pero puede que el acceso al financiamiento a gran escala sea imposible en un país pobre, donde, no obstante, se necesita más la educación.

Se ha planteado constantemente la pregunta sobre qué tan equitativa es la opción educativa en donde entran en juego las TIC. Atendiendo a las brechas tecnológica y económica ya mencionada, hay serias preocupaciones en torno a su uso en educación, pues pudiera ocurrir que lejos de ser un factor de cambio, estas tecnologías amplíen las brechas existentes entre países ricos y pobres, y entre clases sociales en un mismo país, profundizando así las disparidades. Se ha visto, por ejemplo, que las mujeres son un grupo más vulnerable al que la tecnología no beneficiaría al igual que a los hombres, pues ellas disponen de menos oportunidades, menor tiempo y menor alfabetización, dadas las perspectivas de género y culturales presentes en varios países. Asimismo, las oportunidades tecnológicas de una pequeña comunidad semiaislada son menores que las de una comunidad urbana, por más que sea en la pequeña comunidad donde más se requiere el acceso a la tecnología.

Así, la sostenibilidad de un proyecto tecnológico complejo, como introducir y mantener las oportunidades educativas apoyadas en las TIC, estaría comprometida al no existir los recursos y la voluntad necesarios. Se ha visto que muchos proyectos educativos basados en las TIC han empezado de manera explosiva para luego disolverse paulatinamente y, a corto plazo, quedar en el olvido, y aquí es necesario recordar la experiencia de Enciclomedia en México. La sostenibilidad de los proyectos basados en las TIC, de acuerdo con Clister (Tinio, n.d.: 20), tiene cuatro componentes: el económico, el social, el tecnológico y el político, y no necesariamente en este orden, pues todos están interrelacionados.

La *sostenibilidad económica* se refiere al financiamiento a largo plazo por parte de la escuela y la comunidad; el proyecto será viable en la medida que la escuela y la comunidad puedan costearlo.

La *sostenibilidad social* depende del grado del involucramiento de la comunidad; cuanto más se involucren en el proyecto todos los sectores sociales, tanto más permanecerá y evolucionará.

La *sostenibilidad tecnológica* implica elegir aquella que soporte al proyecto a largo plazo; es decir, aquella tecnología que cumpla con los propósitos para los cuales fue elegida, sin caer en la obsolescencia aun antes de haberlos alcanzado.

Por último, la *sostenibilidad política* implica asegurarse de que el proyecto no dependa del capricho político; es decir, cuando los tres componentes anteriores se han enraizado de manera saludable, la permanencia del proyecto será menos vulnerable a las decisiones unilaterales tomadas desde un escritorio. Aquí entran en juego fuerzas poderosas, entre las cuales es difícil construir acuerdos. El gran problema de la sostenibilidad, al parecer, es tomar la decisión de qué tecnología utilizar, qué política seguir o qué respaldo social apuntalar de acuerdo con los objetivos educativos, y no al contrario.

En un contexto como el descrito, y previo a la introducción de las TIC en educación, sería conveniente elaborar un diagnóstico riguroso sobre la realidad educativa del lugar donde se pondrían en marcha. La infraestructura que va a soportar la introducción de las TIC no es un asunto menor, pues las instalaciones y el espacio físico deben ser los adecuados, y el soporte técnico y la actualización deben estar garantizados. De igual manera, el desarrollo de las TIC dentro del aula estará determinado en gran medida por la capacidad del profesorado, pues de eso dependerá, en última instancia, la eficacia de los logros educativos. Sería deseable, entonces, favorecer el desarrollo de material en el idioma del lugar y para la cultura que el usuario final maneje con soltura. Otro de los retos ineludibles es el relacionado con el costo y el financiamiento de las TIC. Si bien es cierto que se requieren fuertes inversiones, al menos al principio, no por fuerza deben ser cubiertas en su

totalidad por los gobiernos; se pueden buscar fuentes alternativas de financiamiento, como en la iniciativa privada o la industria socialmente comprometida. Así pues, el uso de la tecnología en la educación no será lo determinante, sino cómo se utiliza e implementa tal tecnología.

### *Una reflexión final*

Desde mi punto de vista, toda oportunidad educativa debe tomarse. La educación hace la diferencia real entre países ricos y pobres, eso es bien sabido, es casi un lugar común al cual ningún gobierno o país quiere prestar atención (Bracho Carpizo, 2013). El costo-beneficio que ofrecen las TIC para apoyar la educación es muy accesible. El precio que se paga por una educación ineficaz y de baja calidad es muy superior a la inversión que se haga para abatir el analfabetismo en todos sus aspectos. Como sucede con toda herramienta, es necesario planear y diseñar la manera óptima del uso de las TIC; la herramienta no soluciona nada por sí misma, debe haber una intencionalidad tanto de los maestros y de los estudiantes como de las autoridades y la sociedad para que los objetivos de la educación se cumplan y que la brecha educativa no se amplíe por la tecnología.

Lo importante al momento de tomar decisiones es tener en mente el aumento de la calidad educativa. Si se decide que las TIC son la respuesta, entonces habrá de hacer un buen trabajo, coherente y sólido, que permita cumplir con este objetivo fundamental. Por el contrario, si se decide que las TIC no son lo adecuado, habrá que buscar las mejores alternativas para llegar a ser un país alfabetizado con acceso a la cultura donde se amplíen las oportunidades de los estudiantes.

Como usuario habitual de las TIC, veo constantemente sus muchas ventajas y padezco las desventajas; sin embargo, abogaría por que tales tecnologías estuvieran al alcance de todos los alumnos. En educación, tener opciones marca una diferencia importante. Abrir opciones puede ser la diferencia entre alfabetizarse o no. Las oportunidades que brindan las TIC en educación no son nada despreciables, por el contrario, la inversión que se haga en este rubro

se amortizará en el corto plazo, sin olvidar que, en este contexto, “amortizar” no necesariamente tiene la misma definición que en economía: considerándolo ampliamente, el costo de tener una sociedad libre y educada es mucho menor al de padecer una sociedad oprimida y analfabeta.

### NOTAS

<sup>1</sup> Se entiende por educación formal aquella sujeta a un currículo determinado por alguna institución, y por la cual se obtendría algún grado académico: certificado, diploma, título, etcétera.

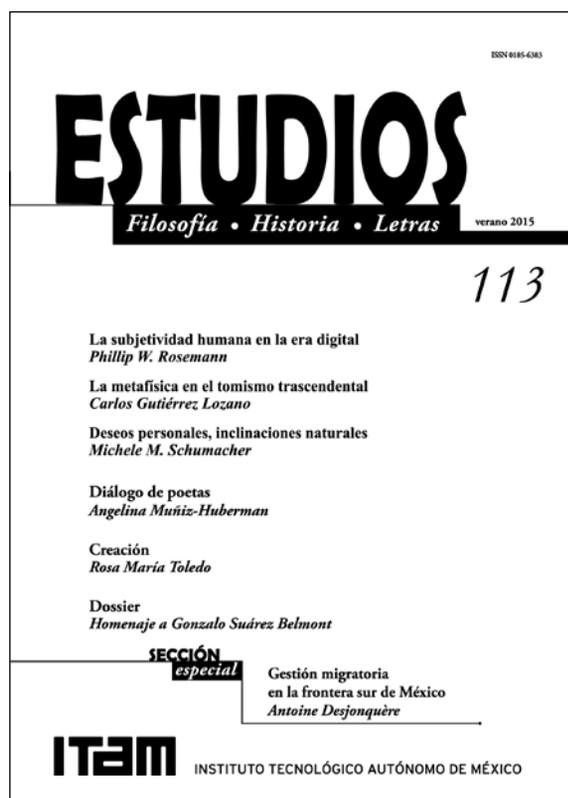
<sup>2</sup> Un laboratorio virtual es donde el estudiante desarrolla una actividad o un experimento que está alejado intrínsecamente del estudiante o que no tiene realidad física inmediata (Hatherly, n.d.: p. 1)

<sup>3</sup> El modelo 4MAT explica el aprendizaje en términos de las formas en que la gente percibe y procesa la información. Algunas personas utilizan más la imaginación y otras son más analíticas; algunas se guían más por el sentido común y otras más aprenden haciendo.

### REFERENCIAS

- Álvarez Ruiz, Antón, y Patricia Núñez Gómez. “Eficacia de las redes sociales científicas en la enseñanza superior”. *Actas del II Congreso Internacional Sociedad Digital*, vol. 1. Eds. Francisco García García, Manuel Gertrudix Barrio y Felipe Gertrudix Barrio. Madrid, 2011: 127-141.
- Bracho Carpizo, Felipe. “Enciclomedia. ¿Fracaso o aborto?” *YouTube*, 10 de octubre de 2013 (consulta: 30 de enero de 2014) <<http://www.youtube.com/watch?v=I3j0EnVBUOU>>.
- Brady, Kevin P., Lori B. Holcomb y Bethany V. Smith. “The use of alternative social networking sites in higher educational settings: A case study of the E-Learning Benefits of Ning in Education”. *Journal of Interactive Online Learning*, 9.2 (2010): 151-170.
- Cabero Almenara, Julio. “Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades”. *Tecnología y Comunicación Educativas*, 21.45 (2007): 4-19.
- Cho, Moon-Heum, y Demei Shen. “Self-regulation in online learning”. *Distance Education*, 34.3 (2013): 290-301.
- García Aretio, Lorenzo, y Marta Ruiz Corbella. “La eficacia en la educación a distancia: ¿un problema resuelto?” *Teoría de la Educación*, 22.1 (2010): 141-162.
- Hatherly, Paul A. “The virtual laboratory and interactive screen experiments”. *The Open University* (consulta: enero de 2014) <<https://web.phys.ksu.edu/icpe/Publications/teach2/Hatherly.pdf>>
- Kennedy Manzo, Kathleen. “Twitter lessons in 140 characters or less”. *Education Week*, 29.8 (2009) (consulta: enero de 2014) <[http://www.edweek.org/ew/articles/2009/10/21/08twitter\\_ep.h29.html](http://www.edweek.org/ew/articles/2009/10/21/08twitter_ep.h29.html)>.

- Lonngi Villanueva, Pablo Alejandro, y María de los Dolores Ayala Velázquez. "Use of virtual learning environment for teaching experimentation". *Latin American Journal of Physics Education*, 6, suppl. 1 (2012): 234-242.
- Piedrahita Plata, Francisco. "El porqué de las TIC en educación". *Eduteka* (2009) (consulta: 27 de septiembre de 2014 <<http://www.eduteka.org/PorQueTIC.php>>).
- Philip, Robyn, y Jennifer Nicholls. "Group blogs: Documenting collaborative drama processes". *Australasian Journal of Educational Technology*, 25.5 (2009): 683-699.
- Robinson, Jamie. "Virtual laboratories as a teaching environment. A tangible solution or a passing novelty?" *Southampton University* (2003) (consulta: enero de 2014) <<http://mms.ecs.soton.ac.uk/mms2003/papers/5.pdf>>.
- Tinio, Victoria L. "ICT in education". (consulta: enero de 2014) <<http://liste.bilisimsurasi.org.tr/egitim/eprimer-edu.pdf>>.
- Tüysüz, Cengiz. "The effect of the virtual laboratory on students'. Achievement and attitude in chemistry". *International Online Journal of Educational Sciences*, 2.1 (2010): 37-53.
- UNESCO Bangkok. *E-Learning Series on Information and Communication Technology (ICT) in Education* (2009) (consulta: 27 de septiembre de 2014) <<http://www.unescobkk.org/education/ict/ict-in-education-projects/capacity-building/e-learning-cd-rom/>>.



#### RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN EN EL AULA

- Definir claramente el propósito y los objetivos que se desean satisfacer con el uso de una TIC determinada. Puede suceder que la novedad de la tecnología opaque el fin educativo, y los estudiantes recuerdan la experiencia con el medio, pero no el concepto estudiado.
- Preguntarse si determinada herramienta es la idónea para satisfacer los objetivos de aprendizaje. Evaluar pros y contras. Por ejemplo, un laboratorio virtual brindará al estudiante una perspectiva general, pero no podrá sustituir del todo a la experiencia real.
- Asegurarse de que los alumnos manejen con soltura la herramienta tecnológica propuesta, y que ésta sea accesible para todos ellos. Podría suceder que el estudiante falle por desconocimiento de la sintaxis operativa del programa o por falta de accesibilidad, y no por desconocimiento de la materia.
- Diseñar un plan B. Cabe recordar que las excusas ejercen una fascinación total en los estudiantes, no las provoquen. La tecnología no siempre es todo lo fiable que suponemos. Por ejemplo, si se va a aplicar un examen en línea, asegurarse también de que se pueda hacer fuera de línea llegado el caso.

#### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Bracho Carpizo, Felipe. "Enciclomedia, ¿fracaso o aborto?" *Youtube*. 2013 (consulta: 30 de septiembre de 2014) <<http://www.youtube.com/watch?v=I3j0ENVBUOU>>.
- Echeita Sarrionandia, Gerardo, y Cynthia Duk Homad. "Inclusión educativa". *REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6.2 (2008): 1-8 <<http://www.rinace.net/arts/vol6num2/Vol6num2.pdf>>.
- Lee, H. P. "Comparison between traditional and web-based interactive manuals for laboratory-based subjects". *International Journal of Mechanical Engineering Education*, 30.4 (2001): 307-314.
- Mitra, Sugata. (2007). "Sugata Mitra muestra cómo los niños se enseñan a sí mismos". TED Ideas Worth Spreading. 2007 (consulta: 29 de septiembre de 2014) <[http://www.ted.com/talks/lang/es/sugata\\_mitra\\_shows\\_how\\_kids\\_teach\\_themselves.html](http://www.ted.com/talks/lang/es/sugata_mitra_shows_how_kids_teach_themselves.html)>.
- Zhan, Wei, J.R. Porter y J.A. Morgan. "Experiential learning of digital communication using LabVIEW". *IEEE Transactions on Education*, 57.1 (2014): 34-41 <<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?reload=true&arnumber=6521383>>.

Recibido: Noviembre 26, 2014.

Aceptado: Enero 10, 2015.