

Iniciativa STEAM_Pasca rural: Una colaboración internacional para el desarrollo de metodologías STEAM en áreas rurales.

Autores:

Angela Patricia Cifuentes Guerrero. (anpato.456@hotmail.com), IERD Adolfo León Gómez. Colombia

Marcelo Caplan. (mcaplan@colum.edu) Profesor Asociado - Departamento de Ciencias y Matemáticas - Columbia College Chicago

Resumen:

Por medio de este manuscrito, pretendemos informar en detalle sobre el proyecto de colaboración internacional entre dos instituciones académicas, con el fin de proveer educación en STEAM a niños de la educación básica y media en áreas rurales. A través del uso de TIC, la colaboración desarrolló una serie de videoconferencias en las cuales un instructor desde Chicago impartió clases a una comunidad rural en Colombia.

El objetivo de esta experiencia piloto fue demostrar que este tipo de colaboración es posible implementar en el país. También, detallar los beneficios de estas buenas prácticas para los niños que no tienen acceso regular a este tipo de educación. Este modelo promueve el uso de TIC como herramienta para disminuir la brecha entre los que tienen acceso y aquellos que no lo tienen, acercando el concepto de equidad en la educación. Con ello, esperamos proveer nuevas oportunidades para que los y las niñas en áreas rurales mejoren su calidad de vida.

Palabras claves: STEAM, videoconferencia, cooperación, redes, competencias siglo XXI, makers, buenas prácticas.

1. Contextualización.

La participación en los eventos organizados por virtual educa permiten el intercambio de prácticas innovadoras implementadas en diferentes países de las Américas, y, el desarrollo de procesos de formación y aumento de habilidades y capacidades que inciden en la vida personal de los profesores participantes y a su vez, en las instituciones a las que pertenecen. El impacto generado motiva la generación de nuevas buenas prácticas¹ para transformar los ambientes de aprendizaje y facilitar el mejoramiento de la calidad educativa de sus comunidades, a través del aprovechamiento de las oportunidades que genera las TIC. Algunos de los objetivos del encuentro y en particular del foro *Makers* e industrias creativas, son “posibilitar el diálogo y la construcción de redes y trabajo colaborativo para la creación y expansión de iniciativas que ayuden a promover el desarrollo del talento humano en la región y el aprovechamiento de las oportunidades que trae consigo el siglo XXI” (Ochoa, L. 2016).

¹ Por buena práctica se entiende un modelo u/y ejemplo de una actividad realizada con resultados satisfactorios que responden a una visión compartida de “querer avanzar” y constituyen el reflejo/producto de la identidad de un determinado contexto donde se lleva a cabo. Una buena práctica conlleva una transformación en las formas y procesos de actuación y que pueden suponer el germen de un cambio positivo en los métodos de actuación tradicionales. (De Pablos y otros. 2010)

Con motivo de la participación en virtual educa 2016 se estableció entre los autores de este manuscrito un trabajo colaborativo para facilitar que los niños y niñas de educación básica y media de la comunidad rural de Pasca Cundinamarca pudieran participar en procesos de aprendizaje a través de ambientes complementarios y alternativos que responden a las nuevas corrientes y modelos de aprendizaje del presente siglo. La intensión primaria que motivó esta iniciativa que hemos denominado STEAM_Pasca rural es el mejoramiento de los aprendizajes a través del uso de las TIC y el enfoque del *aprender haciendo* a través de una metodología que permite el desarrollo de competencias STEAM.

En este documento presentamos la experiencia de implementación de talleres que promueven la educación STEAM mediante el uso de la videoconferencia como medio de comunicación entre un tutor que se encuentra en Chicago (USA) y un grupo de estudiantes e instructores de una escuela rural de Cundinamarca, Colombia.

La experiencia se lleva a cabo en la Institución Educativa Rural Departamental Adolfo León Gómez del municipio de Pasca, con niños y niñas que han iniciado su formación STEM en los años anteriores y se encuentran motivados por éstas prácticas. La población objetivo es rural de estratos socioeconómicos 0, 1 y 2. El acceso a dispositivos electrónicos y a la internet lo provee en su mayoría el centro educativo. La iniciativa *maker*, se logra gracias a la colaboración del profesor Marcelo Caplan, Profesor Asociado del Departamento de Ciencias y Matemáticas del Columbia College Chicago y fundador del programa “Científicos para el mañana”.

La Iniciativa STEAM_Pasca rural pretende: (a) crear ambientes efectivos para el desarrollo de habilidades para el siglo XXI relacionadas con el trabajo en equipo, la creatividad, el liderazgo y la solución de problemas; (b) el desarrollo de competencias STEAM, mediante prácticas creativas que fomentan las actividades de participación de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las artes y las matemáticas; (c) la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la creación de nuevos e innovadores ambientes de aprendizaje; (d) la contribución a la mejora continua de la calidad educativa de la comunidad rural de la región.



Figura 1: Construcción del Proyecto “RoboBug”

2. Descripción general de la experiencia

La colaboración entre los autores comenzó en el espacio EducaSTEM de la conferencia Virtual Educa que tuvo lugar en Puerto Rico – Junio 2016. En ese espacio los autores de este trabajo sentaron las posibilidades de colaboración y el marco para que esta se realizara. En Octubre 6 de 2016 se dio inicio a la primera videoconferencia-taller, con motivo del inicio de actividades de la iniciativa STEAM_Pasca rural. En este primer encuentro el módulo trabajado fue *Introducción a la Robótica*. El profesor Caplan orientó la construcción del proyecto “RoboBug”, un robot que toma decisiones sin computador, sigue trayectorias rectas y evita obstáculos. La población objetivo para el desarrollo de competencias en ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas y artes, fueron 20 niñas y niños de grado octavo de la educación básica en Colombia, altamente motivados por la metodología, pues pertenecían al proyecto STEM para la enseñanza y el aprendizaje de la matemáticas a través de la robótica.

La video conferencia se realizó a través de la plataforma Bluejeans network, desde Columbia Chicago College. En el aula colombiana se encontraban además de los estudiantes, la profesora responsable de la práctica y otros invitados de la administración del centro educativo que colaboraban con la asistencia técnica en la conectividad y se desempeñaron también como tutores de los grupos.

En cuanto al aprendizaje, algunos alcances de ésta actividad fueron: (a) establecer la diferencia entre que es una máquina y un robot; (b) manipular herramientas —cautin de pistola electrico, secador industrial, pelacables, pinzas, entre otros— y utilizar materiales para armar circuitos eléctricos como parte de las capacidades y habilidades en áreas de tecnología; (c) estudio de la fisica del pertinente al funcionamiento del robot tales como: 1-establecer relación entre la dirección en la que giran los motores y la direccion del movimiento del robot, 2- el equilibrio necesario entre el cuerpo del robot y la posición de las baterías para centralizar el centro de masa, 3- la definición de los circuitos eléctricos necesarios para que los sensores decidan en que dirección el robot tiene que moverse y, 4- establecer relación entre la polaridad de las baterías y sus implicaciones en la forma como se puede mover el robot. Una vez culminado y probado el dispositivo, cada estudiante tomo posesión de “su” robot y lo llevo a su casa, para mostrarlo a su familia. En el aspecto afectivo, se evidenció la motivación de los estudiantes, su comportamiento fue asertivo durante la actividad, estuvieron atentos y dispuestos siempre a aprender.

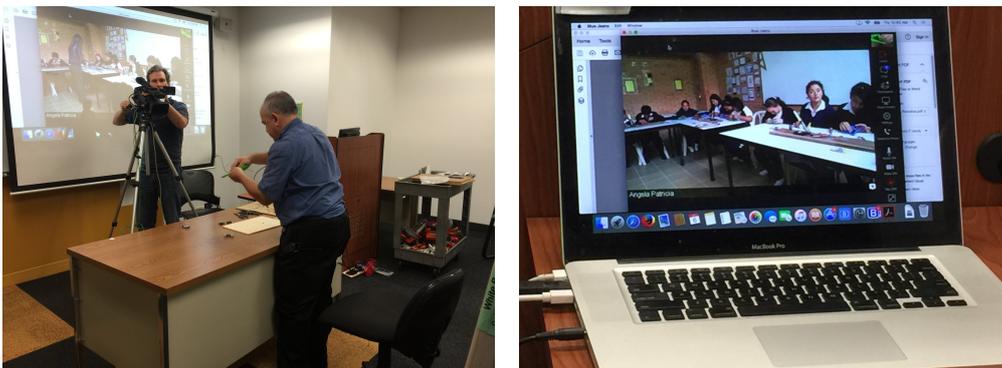


Figura 2: Enseñando desde Chicago - USA

La segunda experiencia está planificada para el fin de Abril 2017 correspondiendo al módulo *engineering design process*. En ésta ocasión, el objetivo es la construcción de un carro propulsado por una banda elástica. La práctica está diseñada para

estudiantes de grado sexto. En video conferencia se trabajara con los estudiantes de sexto grado y como extensión a la población infantil, la autora colombiana llevará la práctica y la reproducirá en las escuelas rurales, en ésta ocasión se implementará en las escuelas de las veredas de Lázaro Fonte y San Pedro, con niños y niñas de tercero, cuarto y quinto de primaria. Algunas de las capacidades que se desarrollaran en la actividad son: (a) diseñar y construir un carro propulsado por una banda elástica; (b) realizar mediciones de distancias y cálculos de la velocidad del prototipo; (c) probar y perfeccionar los diseños; (d) dar a conocer los resultados y el procedimiento del diseño; (e) relacionar movimiento (energía cinética) con energía potencia ; (f) identificar transferencia de energía; (g) valorar los beneficios del diseño. (h) valorar la tecnología en la sociedad y sus efectos en el medio ambiente.

Existen otras prácticas que se han realizado en la institución educativa, en el día de la ciencia escolar, para niños de grado décimo y once, y que son de la autoría del profesor Caplan. La intención de la iniciativa es desarrollar habilidades STEAM en los niños y niñas de todas las edades y no fortalecer un solo grado como se había presentado en la institución con el anterior proyecto.

3. Presupuestos teóricos

La iniciativa STEAM_Pasca rural está fundamentada en los principios de las políticas educativas —en relación con el uso de las TIC, declaradas en la UNESCO y en los acuerdos de las cumbres de las Américas OEA²—, en la video conferencia como recurso TIC, y, en la educación STEAM y el modelo aprendo haciendo. A continuación se presentamos algunos apartes de política educativa que priorizan el uso de las tecnologías de la comunicación y la información. Luego, nos concentramos en las bondades del recurso videoconferencia como medio eficaz de enseñanza y por último nos centramos en la importancia de la educación STEAM en la actualidad.

La Unesco afirma en su documento “*Enfoque estratégicos sobre las Tics en educación para América Latina³ y el Caribe*” lo siguiente:

Vivimos tiempos de grandes transformaciones tecnológicas que modifican de manera profunda las relaciones humanas. El acceso y generación de conocimiento pasan a ser los motores del desarrollo. Las nuevas formas de conectividad están en el corazón de procesos de cambio en las esferas económicas, políticas y culturales que han dado lugar a lo que se denomina “globalización”. Las personas se involucran en nuevas formas de participación, control social y activismo a través de las redes sociales; con ello, las democracias se enriquecen, conformando un nuevo orden mundial en el que surge el ciberciudadano, con más poder del que nunca tuvo el ciudadano convencional. La tecnología digital se hace presente en todas las áreas de actividad y colabora con los cambios que se producen en el trabajo, la familia y la educación, entre otros.

Las nuevas generaciones viven intensamente la omnipresencia de las tecnologías digitales, al punto que esto podría estar modificando sus destrezas cognitivas. En efecto se trata de jóvenes que no han conocido el mundo sin internet y para los cuales las tecnologías digitales son mediadoras de gran parte de sus experiencias. Están desarrollando algunas destrezas distintivas; por ejemplo: adquieren gran cantidad de información fuera de la escuela, toman decisiones rápidamente y están acostumbrados a obtener respuestas casi instantáneas frente a sus acciones, tienen una sorprendente

² Recuperado de <http://www.summit-americas.org/sisca/edsp.html>

³ Recuperado de:

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>

capacidad de procesamiento paralelo, son altamente multimediales y al parecer, aprenden de manera diferente (OECD-CERI, 2006). Las escuelas se enfrentan a la necesidad de innovar en los métodos pedagógicos si desean convocar y ser inspiradoras para las nuevas generaciones de jóvenes. (...) Los sistemas escolares se ven enfrentados así a la necesidad de una transformación mayor e ineludible de evolucionar desde una educación que servía a una sociedad industrial, a otra que prepare para desenvolverse en la sociedad del conocimiento. Las y los estudiantes deben ser preparados para desempeñarse en trabajos que hoy no existen y deben aprender a renovar continuamente una parte importante de sus conocimientos y habilidades, deben adquirir nuevas competencias coherentes con este nuevo orden: habilidades de manejo de información, comunicación, resolución de problemas, pensamiento crítico, creatividad, innovación, autonomía, colaboración, trabajo en equipo, entre otras (21st Century Skills, 2002). (Unesco, 2013.pp 15)



Figura 3: Videoconferencia-taller STEAM

De esta forma, la UNESCO aplica una estrategia amplia e integradora en lo referente a la promoción de las TIC en la educación. El acceso, la integración y la calidad figuran entre los principales problemas que las TIC pueden abordar. Por su parte la Organización de Estados Americanos OEA, en la cumbre de la américas acuerda:

- ◆ Tomar medidas específicas para mejorar el acceso a la educación de calidad de las niñas, especialmente en las zonas rurales, así como promover mayores capacidades en las escuelas, entre los docentes, la sociedad civil y las comunidades para reducir las barreras a la asistencia habitual de las mujeres y las niñas. (Pobreza, Desigualdad e Inequidad, Cartagena, 2012).
- ◆ Promover y establecer, según corresponda, programas que fomenten la capacitación de maestros para la inclusión y el uso efectivo de las TIC en la educación, y para la construcción y difusión de contenidos educativos pertinentes en cada país. (Acceso y Uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Cartagena, 2012).
- ◆ Fomentar la participación y la colaboración de los sectores público y privado, de los actores sociales y de las comunidades para promover iniciativas, de

conformidad con los respectivos marcos legales internos, que hagan posible que nuestros centros educativos y establecimientos de salud, incluyendo los de las zonas remotas y rurales, gocen del acceso y uso equitativo y asequible a la banda ancha expandida, a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), y a computadores. (Acceso y Uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Cartagena, 2012).

Por lo anterior, uno de los objetivos fundamentales de las políticas del sector educativo sugiere adaptar el currículo de las instituciones educativas, para hacer posibles nuevas formas de aprendizaje inclusivo, utilizando las tecnologías de la comunicación y la información. El desarrollo de nuevas habilidades y competencias mediante las opciones y novedades que permite el acceso a las TIC serán, entonces, el motor que impulsa la innovación y las buenas prácticas en el aula actual; “la política educativa al fomentar formas de enseñar, aprender y comunicar a través de las TIC configura una noción de innovación educativa muy vinculada a las nuevas formas de comunicación y a los nuevos espacios de interacción”. (De Pablos, et al., 2010. pp193).

En lo que sigue, presentamos algunas consideraciones sobre la videoconferencia como recurso mediador en ambientes de enseñanza-aprendizaje. En palabras de Juan Luis Bravo⁴, la videoconferencia es:

Un sistema de comunicación que permite mantener reuniones entre colectivos dispersos a los que se les ofrece la misma información, en forma síncrona, y, prácticamente, en tiempo real. Esta comunicación se puede hacer punto a punto, entre dos interlocutores, o multipunto, donde pueden estar conectadas simultáneamente personas de distinto lugares del mundo. La videoconferencia es un recurso que, por su versatilidad, facilidad de acceso, pocas exigencias de manejo y coste relativo puede ser empleada en la formación. Ante un medio que hace posible el mito del aula sin muros, que enunció Mc Luhan, o la posibilidad de extender la acción docente desde el aula a cualquier rincón del mundo donde llegue una línea telefónica, digital, eso sí. Uno de los aspectos que caracterizan los tiempos actuales es el fenómeno de la globalización. “Precisamente uno de los argumentos más manejados para apoyar el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación consiste en airear sus posibilidades dirigidas a hacer más accesible la información a gran parte de la población mundial” (De Pablos, 2000, p. 2). Aunque esta situación globalizante, tal y como indica el mismo De Pablos, excluye a una gran parte de la población mundial, la más desfavorecida, tenemos la posibilidad de extender nuestras enseñanzas venciendo las barreras espaciales gracias al empleo de las tecnologías. El denominado Informe Bricall en su página 453 hace hincapié en el uso de estas tecnologías que “auguran en el campo educativo la progresiva desaparición de espacio y de tiempo en la enseñanza y la adopción de un modelo de aprendizaje más centrado en el estudiante. Al mismo tiempo, favorecen la comercialización y la globalización de la educación superior, así como un nuevo modelo de gestión de su organización. (Bravo, L. 2000).

La videoconferencia se ha utilizado con más frecuencia en la educación universitaria, como apoyo a la educación a distancia, pues permite hacerse presente al profesor en los procesos de formación al acercarle al alumno mediante una tecnología que le

⁴ Hacia el Tercer Milenio: cambio educativo y educación para el cambio : XII Congreso Nacional y I Iberoamericano de Pedagogía, Vol. 1, 2000 (Ponencias), ISBN 8469930974, pág. 301

permite complementar, en gran parte, la educación presencial. Cuando la video conferencia es utilizada en modelos presenciales, como en programas de especializaciones, maestrías o doctorados, esta es utilizada como medio didáctico, en general se pueden compartir recursos valiosos de otros centros educativos o los profesores pueden traer a su clase presencial especialistas de otros centros o universidades para impartir determinados temas y ellos mismos, especialistas en otros, que pueden aumentar su campo de acción. Esta situación permite el intercambio de información entre alumnos, profesores y universidades, y facilita el establecimiento de programas comunes o, al menos, equiparables, para la unificación de los contenidos esenciales dentro de las mismas especialidades o titulaciones.

Algunos de los aspectos más importantes a tener en cuenta durante la puesta en escena de la videoconferencia además de la captación del sonido y la imagen, son los relacionados con los materiales de apoyo, las actividades y el moderador o tutor que tiene como función, garantizar el funcionamiento del sistema a distancia. “Debe ser el portavoz de la audiencia, facilitar los debates y, en definitiva, ser la voz del video conferenciante en la distancia”. (Bravo, L. 2000)

El desarrollo económico y el liderazgo a nivel global y local de una nación, está dado por el incremento en la investigación y por el ingenio de los científicos, ingenieros e innovadores. En este mundo globalizado en el que prima no solo el conocimiento, si no el saber hacer con dicho conocimiento —competencias⁵— es importante que los niños y niñas desarrollen capacidades y destrezas relacionadas con la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la creatividad y el trabajo en equipo; con la intención de contribuir al desarrollo tecnológico y social de sus comunidades y por lo tanto al mejoramiento de la calidad de vida. La educación STEAM motiva a los y las estudiantes a explorar, apropiarse, transferir y aplicar conceptos y procedimientos propios de las ciencias, tecnologías, ingenierías, matemáticas y las artes dentro de un ambiente colaborativo e inclusivo. El objetivo de ésta metodología es contribuir al desarrollo de las competencias del siglo XXI, para que más niños tengan la oportunidad de convertirse en líderes, innovadores, investigadores y puedan enfrentarse a los desafíos del hoy y del futuro del país y del mundo.

4. Logros y dificultades

A continuación se presentan algunas reflexiones —en términos de fortalezas, oportunidades y debilidades — generadas a partir de la implementación de la iniciativa.

Fortalezas:

- ◆ La creación de redes colaborativas entre instituciones y/o personas de diferentes instituciones rompe con las fronteras físicas y mentales, y promueve la educación hacia un modelo globalizador en el que se valora y se respeta la diversidad y la inclusión.
- ◆ El recurso TIC videoconferencia aplicado generalmente en la educación superior presenta las mismas bondades al ser implementado como medio

⁵ Las competencias son las capacidades con diferentes conocimientos, habilidades, pensamientos, carácter y valores de manera integral en las diferentes interacciones que tienen los seres humanos para la vida en el ámbito personal, social y laboral. Las competencias son los conocimientos, habilidades y destrezas que desarrolla una persona para comprender, transformar y practicar en el mundo en el que se desenvuelve. Recuperado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Competencia_\(aprendizaje\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Competencia_(aprendizaje))

dinamizador de ambientes de enseñanza aprendizaje en la educación básica y media con resultados muy positivos.

- ◆ Las actividades realizadas han generado un nivel alto de motivación en los estudiantes participantes y en los que no han asistido por limitación de espacio.
- ◆ Se evidencian emociones y acciones que lo demuestran, por ejemplo, en tratar de mejorar los prototipos construidos sin intervención del profesor, manifestar constantemente querer participar en futuras actividades STEAM, preguntar las fechas de los próximos talleres. Manifestar curiosidad por lo que hacen otros estudiantes durante los talleres y solicitar la participación.
- ◆ Los estudiantes consideran importantes estas actividades ya que les permite: (a) aprender conceptos nuevos; (b) utilizar herramientas y materiales de tecnología que nunca habían manipulado; (c) evidenciar los alcances de la tecnología por ejemplo, para recibir clases desde otro país en forma sincrónica.
- ◆ Por su parte otros docentes del centro educativo, expresan: siempre es favorable aprender a hacer y desarrollar actividades que involucren el carácter funcional de las matemáticas y de otras ciencias, en la resolución de retos y problemas. La actividad presentada fue llamativa, está acorde con los nuevos modelos de aprendizaje; es muy interesante ver como a pesar de que no hay el contacto directo con el profesor, de todas maneras se logra una buena conexión e interacción con los niños y las niñas, y cabe resaltar que fue importante el trato y la forma como se dirigió la práctica. Los alumnos de una escuela rural se conectaron con el mundo y es bueno acercarlos a través de la tecnología a ver el mundo más allá su entorno-colegio-pueblo.

Oportunidades:

- ◆ Crear redes colaborativas con otras instituciones o profesores de Colombia y/o de otros países que quieran implementar el modelo STEAM en sus aulas.
- ◆ Implementar actividades STEAM en más comunidades a pesar de la limitación de los recursos humanos
- ◆ Aprovechar los beneficios de los recursos TIC, para favorecer las buenas prácticas en el aula mediante la creación de ambientes de aprendizaje efectivos para el desarrollo de las competencias del siglo XXI.
- ◆ Contribuir a la apropiación de las políticas educativas de nuestro país y de las Américas
- ◆ Fomentar la participación de profesores e instituciones en iniciativas innovadoras que sean inspiradoras para las nuevas generaciones.

Debilidades:

- ◆ La conectividad se constituye en un reto para las instituciones rurales por el nivel que se requiere en dispositivos y herramientas digitales. Pueden generarse algunas fallas de sonido por incompatibilidad entre equipos. Sin embargo, la motivación que genera privilegiar nuestra población estudiantil que si bien, no es vulnerable, es desfavorecida en la posibilidad de acceso a la tecnología y los medios de comunicación, nos ayuda a romper con las limitaciones que puedan surgir.
- ◆ Pueden surgir algunas limitaciones de tiempo para realizar los cierres de la actividad, teniendo en cuenta que la población estudiantil rural depende del transporte escolar para llegar a sus hogares. Para minimizar esta debilidad se prevé realizar las demás prácticas en horario que corresponda con el comienzo de la jornada escolar.

5. Referentes

Bravo, J. (2000). *Algunas consideraciones sobre la videoconferencia como medio de formación. Hacia el Tercer Milenio: cambio educativo y educación para el cambio : XII Congreso Nacional y I Iberoamericano de Pedagogía*, Vol. 1, 2000 (Ponencias), ISBN 8469930974, pág. 301

De Pablos, J. (2000) *Las tecnologías de la información y la comunicación: un punto de vista educativo*. Recuperado de: <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/jpablos.html>. 10 de abril de 2017.

Ochoa, A. (2016). *I foro desarrollos tecnológicos [makers - industrias creativas]* OEA [Colombia]

OEA, Cumbres de las Américas, secretaria. Seguimiento e implementación: mandatos. Recuperado de <http://www.summit-americas.org/sisca/edsp.html>. 10 de abril de 2017.

UNESCO. (2013). *Enfoque estratégico sobre las Tics en educación para América latina y el Caribe*. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>. 10 de abril de 2017.