

“EducaApurimac” una plataforma educativa con múltiples recursos digitales para enseñar en escuelas rurales sin acceso a internet

Manuel J. Ibarra¹, Pablo E. Ataucusi², Edison Ataucusi³, Yonatan Mamani¹

¹ Escuela Académico Profesional de Ing. Informática y Sistemas – Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Perú

² Escuela Académico Profesional de Educación Especialidad Matemática e Informática – Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Perú

³ Escuela Profesional de Ing. Sistemas – Universidad Nacional José María Arguedas Apurímac, Perú

manuelibarra@gmail.com, eataucusi@gmail.com, elicoena@hotmail.com, ymamanic@gmail.com

***Abstract.** In this age of technology and globalization, we still see that the digital gap between the privileged and disadvantaged schools are widening rapidly. This paper presents a strategy for implementing an educational platform, without an internet connection, that allows to have multiple digital resources: PeruEduca, EducaRed, EducaApurimac, RAE Dictionary, Spanish-English translator and MateMedia, thus teachers and students can have more resources for teaching-learning process. Usability tests were conducted in a rural school in Apurimac and the results show that teachers and students are satisfied with the proposed strategy.*

***Resumen.** En esta era de la tecnología y la globalización, todavía vemos que la brecha digital entre las escuelas privilegiadas y las desfavorecidas se está ampliando rápidamente. Este artículo muestra una estrategia para implementar una plataforma educativa, sin conexión a internet, que permita tener múltiples recursos digitales como: PeruEduca, EducaRed, EducaApurimac, Diccionario RAE, Traductor español-inglés y MateMedia, de tal manera que los docentes y alumnos puedan disponer de más recursos para el proceso de enseñanza aprendizaje. Las pruebas de usabilidad se realizaron en una escuela rural de Apurímac y los resultados muestran que los docentes y alumnos están satisfechos con la estrategia propuesta.*

1. Introducción

En Latinoamérica, el Perú ocupa los últimos lugares en evaluación de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y comunicación, así lo muestran las pruebas realizadas por PISA (2014) y LLECE (2014). En el Perú el Ministerio de Educación mediante la Unidad de Medición de la Calidad Educativa ha llevado a cabo la Evaluación Censal de Estudiantes ECE (2014). Los resultados obtenidos por la ECE muestran que existe una relación entre el nivel socioeconómico y los puntajes obtenidos

por los estudiantes: Lima Metropolitana y Callao con mayor puntaje; Ancash, Madre de Dios, Loreto y Apurímac con menor puntaje. Los resultados de la ECE también muestran que existen diferencias muy marcadas entre los logros alcanzados en las Instituciones Educativas urbanas y rurales.

Según Paredes (2010), en el ámbito rural, los departamentos con los mayores niveles de pobreza se encuentra en Apurímac (74.10%), Puno (72.94%) y Cusco (68.20%). Por dominio geográfico o región natural, en la sierra el porcentaje de pobres es de 52.27%, en la selva de 23.08% y en la costa de 17.18%.

En el 2007, el gobierno peruano mediante el programa OLPC (por sus siglas en inglés) inició la adquisición de computadoras personales de bajo costo para los alumnos de bajos recursos económicos. Ese mismo año el Ministerio de Educación a través de su Dirección General de Tecnología Educativa comenzó a entregar las computadoras portátiles XO a escuelas rurales multigrado. El programa buscó mejorar la calidad de la Educación de los estudiantes de Educación Primaria en zonas rurales del país. Si bien la entrega de las laptops XO a los estudiantes ofrece al ámbito educativo rural una serie de ventajas, principalmente referidas al acercamiento de los niños a la tecnología; sin embargo, por falta de recursos económicos en las Instituciones Educativas, no ha sido posible implementar la infraestructura adecuada para una intranet (Ver Figura 1) que permita compartir recursos en un servidor de aplicaciones, de tal manera que el docente pueda crear sus recursos educativos y compartirlos con los estudiantes.



Figura 1. Laptop XO en un colegio rural de Apurímac

El problema es que la brecha digital existente entre la zona favorecida (zona urbana) y la zona desfavorecida (zona rural) es cada vez mayor, en vista que en la zona rural no tienen las mismas condiciones de acceso a las TIC, es así que existen escuelas rurales que no tienen una conexión a internet, por tanto, no es posible acceder a recursos digitales en línea. Si bien las TIC ofrecen herramientas pedagógicas para el docente, éstas requieren estar acompañadas de un cambio sustancial en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje (didáctica), esto ha sido ampliamente discutido por investigadores de la especialidad Castillo (2008), Torres (2001), Reyes (2005), Vera (2003), Jaramillo (2009).

Este artículo presenta una estrategia para resolver el problema anteriormente planteado, de tal manera que se puede implementar una plataforma educativa que

contenga recursos educativos digitales para que el maestro los pueda utilizar y a su vez generar sus propios materiales educativos, de tal manera que los alumnos y docentes puedan compartir dicha información dentro de su escuela.

2. Trabajos relacionados

Kulkarni y otros autores (2012) realizaron una investigación denominada “*Technology Transfer to rural population through secondary schools: The Vigyan Ashram experience*”. El estudio se realizó en la India y muestran que existe una diferencia notable entre la educación en la zona urbana y la zona rural, saben que el uso de nuevas tecnologías para la generación de medios de vida puede ayudar a aumentar la productividad y la eficiencia; sin embargo hay una serie de dificultades en la transferencia de nuevas tecnologías a los estudiantes en la zona rural. Los autores desarrollaron una nueva forma de transferir tecnología en la zona rural y lo denominaron el programa *Transferencia de Tecnología Básica* (IBT por sus siglas en inglés). Los resultados muestran que los alumnos desarrollaron pequeños cursos que les permitió resolver problemas de la vida cotidiana.

Por otro lado, Cheng y otros autores (2012) realizaron una investigación en India que lleva por título “*Opportunities for social innovation at the intersection of ICT education and rural supply chains*”. El estudio se realizó en India y trata de la creación de un framework para combinar el sistema educativo y la cadena de producción rural por medio de las Tecnologías de Información y Comunicación. Los resultados muestran el framework es funcional y que las TIC fueron un medio importante para la creación de cursos mediante la plataforma Moodle.

Chakraborty y otros autores (2007) llevaron a cabo la investigación “*Shikshak: An Intelligent Tutoring System Authoring Tool for Rural Education*”. El estudio consistió en implementar un sistema tutor para la educación en colegios rurales que tienen bajo nivel de alfabetización en India. Los contenidos educativos fueron creados para el nivel primario de primero a cuarto grado, por ejemplo se hicieron pruebas con los cursos de física, ciencia, geografía e historia. Los resultados del sistema implementado muestran buenos efectos en los alumnos, sin embargo falta resolver el problema de apagones que en algunas escuelas rurales tienen cortes temporales.

Después de revisar los trabajos previos realizados, se puede apreciar que existen iniciativas de querer reducir la brecha digital existente entre la zona urbana y zona rural; para esto se usan estrategias que puedan propiciar el uso de las TIC en el ámbito rural en el área económico y social. El trabajo de investigación más próximo al que planteamos es el de Chakraborty (2007). Esta propuesta plantea una estrategia para implementar una plataforma educativa en escuelas del ámbito rural del Perú, en las que los estudiantes y profesores *no tienen acceso a Internet* y viven aislados de la tecnología, a pesar que tienen el hardware disponible, pero no cuentan con el software que les permita interactuar para compartir materiales educativos con los estudiantes.

3. Diseño e implementación de la plataforma educativa

3.1 Arquitectura lógica

Los usuarios (Alumnos y Docentes) pueden utilizar la aplicación de tres formas: a) desde el laboratorio de cómputo, en la cual se tiene computadoras conectadas con una

topología estrella dentro de una red LAN (usuario color rojo); b) desde el campus de la Escuela mediante una conexión WiFi, para lo cual se tiene una Antena que permite irradiar la señal hasta 1 kilómetro (usuario color verde); c) desde su casa siempre y cuando llegue la señal (usuario color azul).

Los usuarios que utilizan una computadora personal, utilizan un navegador web e invocan a una página web mediante el protocolo HTTP, esta página web reside en el servidor web, que a su vez solicita los recursos necesarios para dar respuesta a la información solicitada por el cliente. Los usuarios que utilizan un dispositivo móvil descargan un archivo del servidor e instalan en el celular o Tablet. El instalador está disponible para dispositivos móviles con Sistema Operativo Android, iOS o Windows Mobile, ver Figura 1.

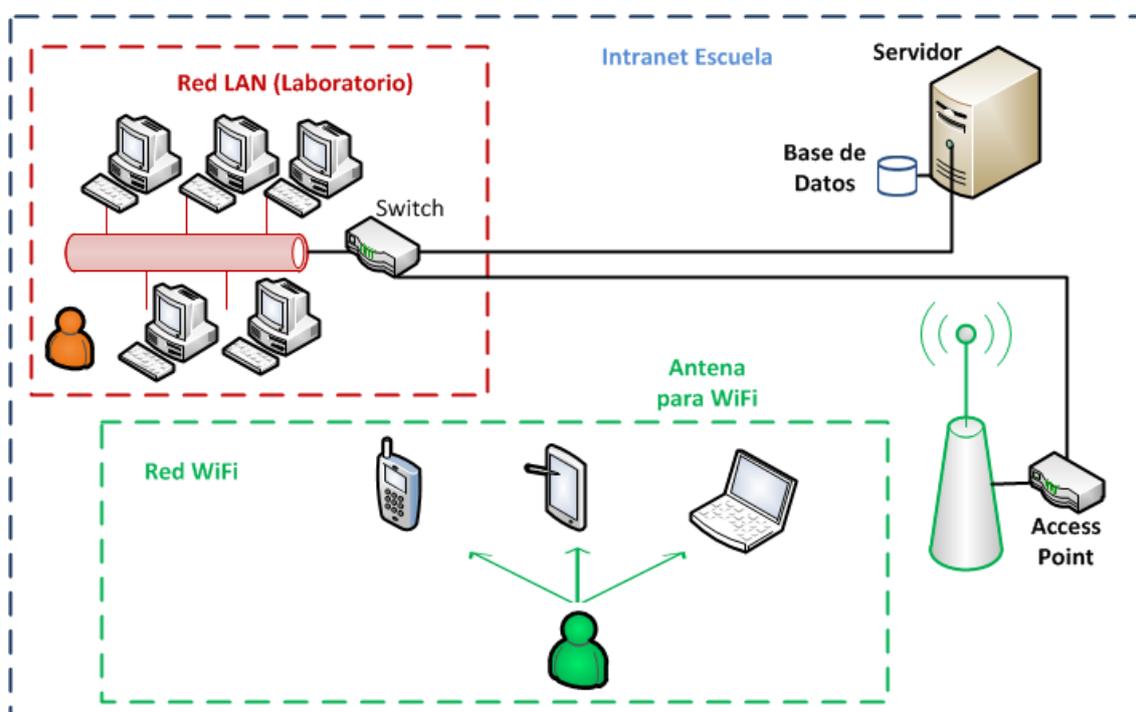


Figura 1. Arquitectura lógica de la propuesta

La ventaja de este modelo es que el usuario podrá acceder a la información en cualquier momento y desde cualquier lugar; si el usuario se encuentra en el colegio, puede hacer uso de las computadoras del laboratorio de cómputo, si está en el recreo o receso, entonces puede hacer uso de la red inalámbrica para conectarse mediante una laptop, si está camino a casa puede usar su Tablet o celular.

3.2 Módulos que tiene la plataforma educativa que funcionan sin conexión a internet

La Plataforma educativa de aprendizaje propuesta tiene los siguientes módulos educativos: *PeruEduca*, *EducaRed* y *EducaApurimac* a continuación describimos cada uno de ellos.

a) Módulo de Perú Educa

Este módulo es una recopilación de contenidos educativos que el Ministerio de Educación del Perú ha proporcionado para que los colegios a nivel nacional

podan utilizarlo. Este módulo ha sido adaptado al servidor de la escuela para que pueda servir como recursos educativos para las escuelas rurales que no tienen conexión a internet (off-line). El módulo tiene cerca de 300 recursos educativos digitales para el nivel primario y cerca 450 recursos para el nivel secundario. Estos recursos generalmente están orientados para enseñar al alumno y docente un tema en específico “alimentación sana”. Los recursos son de uso libre (donado por Intel) están en formato de videos, de animación, de imágenes, de archivos pdf, entre otros. Ver Figura 2



Figura 2. Módulo PerúEduca

Este módulo tiene recursos de digitales para docentes, padres de familia, recursos multimedia, etc. También tiene la opción para que el docente pueda subir un recurso que él mismo lo elaboró a través de un repositorio digital. Así mismo, el módulo tiene contenidos educativos auspiciados por telefónica y que son de libre uso, por ejemplo EducaRed, ver Figura 3.



Figura 3. Módulo EducaRed

b)Módulo EducaApurimac

Este es el módulo más importante, porque es aporte de este trabajo de investigación y tiene las siguientes partes:

b1) Módulo mis contenidos. Tiene recursos didácticos educativos para nivel “primaria”, “secundaria”, “docentes” y “comunidad”. Además, tiene una opción para que los docentes y estudiantes puedan publicar sus contenidos, ver Figura 4.



Figura 4. Módulo mis contenidos

b2) Módulo diccionario RAE off-line. Este módulo permite tener una distribución de un diccionario de la Real Academia Española en versión off-line. Para esto la RAE dio el permiso para poder usar las palabras y su definiciones, mas no las imágenes. Entonces para poner en funcionamiento el diccionario, se descargó de la página web de la RAE, la mayor cantidad posible de palabras y luego se exportó a la base de datos en Mysql. En el diccionario existen alrededor de noventa mil palabras y su respectivo significado, la Figura 5 muestra el resultado de una búsqueda.



Figura 5. Módulo diccionario RAE off-line

b3) Módulo traductor de español a inglés.

El traductor español-inglés está basado en Apertium que es un sistema de traducción automática que ha sido desarrollado con el financiamiento conjunto del gobierno español y la Generalidad de Cataluña en la Universidad de Alicante. Es un software libre liberado bajo los términos de la licencia GNU GPL. Este motor funciona en modo consola, pero se tuvo que desarrollar una interfaz gráfica para que pueda ser más amigable y sobre todo funcional, ver Figura 6.

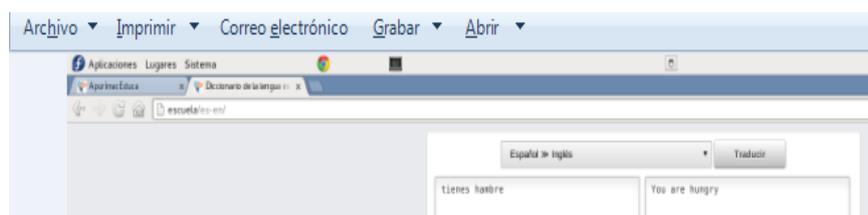


Figura 6. Traductor Español-Ingles

b4) Módulo Matemedia

Son recursos digitales elaborados para que el alumno pueda reforzar su aprendizaje mediante juegos educativos tanto para el nivel primaria como para el nivel secundaria, estos recursos han sido agregados a un repositorio para que puedan ser visualizados por los alumnos de la Escuela, ver Figura 7.



Figura 7. Módulo Matemedia

3.3 Características del servidor

El servidor de la Escuela tiene las siguientes características a nivel de software: sistema operativo Fedora 14, Nucleo Linux 2.6.35.14, lenguaje de programación PHP 5.x, gestor de base de datos Mysql 5.x, validación en el cliente mediante JavaScript, HTML el lenguaje de marcado y CSS para los estilos de la página; a nivel hardware el servidor tiene un procesador AMD Phenom de doble núcleo (similar a core dos duo de Intel), memoria RAM de 3 GB, Disco duro de 320 GB, 2 tarjetas de red y adicionalmente periféricos simples como monitor, teclado y mouse.

4. Proceso de evaluación de la estrategia propuesta

4.1 Participantes de evaluación

Para dar validez a esta propuesta, se aplicó un cuestionario de usabilidad a alumnos y docentes en la Institución Educativa Primaria del área rural “54461-Virgen del Carmen”, con código modular “0200758”, ubicada en la localidad de Saywite, en el distrito de Curahuasi de la Provincia de Abancay y Departamento de Apurímac, Perú. Los participantes fueron alumnos y docentes de cuarto, quinto y sexto grado del nivel primario. La aplicación del instrumento se realizó en el mes de abril del 2015. Participaron en total 38 personas, de los cuales 36 fueron estudiantes y 2 profesores. Los profesores contaban con varios años de experiencia en el aula.

4.2 Proceso de experimentación

Los docentes y alumnos utilizaron la herramienta aproximadamente por una hora, en la cual sin mucha explicación verbal, sino más bien cada uno de manera intuitiva empezó a explorar cada uno de los recursos educativos digitales, ver Figura 8 y Figura 9.

Dentro de la Institución Educativa, los alumnos tuvieron acceso a la herramienta desarrollada de varias formas: a) mediante computadoras desktop instaladas en el laboratorio de cómputo; b) mediante las computadoras XO que donó el gobierno en años pasados, c) mediante computadoras personales class-mate donadas por el gobierno

el año pasado; y d) mediante dispositivos móviles celulares o tablets con sistema operativo Android. Fuera de la Institución Educativa, los alumnos también tienen la opción de utilizar la herramienta mediante una conexión WiFi de hasta 1 Km de alcance. Finalmente completaron un cuestionario que buscaba evaluar la usabilidad y utilidad de la herramienta.



Figura 8. Accediendo desde una XO



Figura 9. Accediendo desde una Desktop

4.3 Resultados obtenidos

La Tabla 1 muestra los resultados de cuestionario aplicado a los docentes y alumnos que utilizaron la herramienta. Como se mencionó antes, en dicha sesión de aprendizaje participaron 38 personas de la Institución Educativa Virgen del Carmen. Los participantes respondieron utilizando una escala de 1 a 10, donde 1 representa “totalmente en desacuerdo” y 10 representa “totalmente de acuerdo”.

La primera columna de la tabla muestra la variable “Nro. de participantes”, que representa el número de personas que ha dado una respuesta a una cierta pregunta. Luego se muestra el valor máximo (max.) y mínimo (min) obtenido asignado a ese ítem por parte de los participantes. La columna “Media” indica el promedio obtenido por la puntuación de cada participante. Finalmente la última columna de la Tabla 1 muestra la desviación estándar de los valores obtenidos.

Tabla 1. Preguntas de usabilidad de la propuesta

<i>Pregunta</i>	<i>Nro. Pers.</i>	<i>Valor Max.</i>	<i>Valor Min.</i>	<i>Media</i>	<i>Desv. Est.</i>
1)Me gusta los recursos educativos de la plataforma virtual.	38	10	7	8.58	1.20
2)Es fácil de usar la plataforma educativa.	38	10	8	9.13	0.84
3)Recomendaría el uso de la plataforma educativo a otros amigos.	38	10	7	8.24	1.10
4)Los botones de desplazamiento son fáciles de identificar.	38	9	4	6.34	1.91
5)La distribución del menú está bien diseñado.	38	9	7	7.87	0.74
6)La plataforma educativa tiene bastante material educativo.	38	9	7	8.03	0.75

7) Puedo conectarme a la plataforma educativa desde cualquier lugar.	38	9	5	7.55	1.61
--	----	---	---	------	------

A continuación se analizan los resultados presentados en la Tabla 1:

Respecto a la satisfacción con la plataforma educativa, en los ítems 1) 2) y 3) se obtuvo un promedio de 8.58, 9.13 y 7.8.24 respectivamente. Esto nos muestra que los docentes y alumnos coinciden en mostrar su satisfacción con la plataforma educativa, porque les permite tener disponible recursos didácticos que antes no lo tenían.

Respecto al diseño del sitio web, en los ítems 4) y 5) se obtuvo un promedio de 6.34 y 7.87 respectivamente. Los docentes y alumnos califican positivamente el hecho que la aplicación mostrada tiene un buen diseño y pueden navegar sobre ella sin dificultades.

Finalmente, respecto a la posibilidad de conexión al servidor, en el ítem 7) se obtuvo un promedio de 7.55, lo cual indica que los usuarios manifiestan que pueden conectarse en cualquier lugar dentro de la Escuela, esto debido a la conexión inalámbrica.

Conclusiones y trabajo futuro

Este artículo presenta un nuevo enfoque para implementar una plataforma educativa con recursos educativos de aprendizaje, como *PeruEduca*, *EducaRed*, *EducaApurimac*, *Diccionario RAE*, *Traductor español-inglés* y diversos recursos didácticos de *MateMedia*. La particularidad es que todos estos recursos funcionan de manera off-line en la intranet de una Escuela rural en Apurímac, es decir, sin necesidad de conexión a internet. Este proyecto es un aporte para reducir la brecha digital existente entre Escuelas del ámbito urbano y rural. Después de realizar las pruebas de usabilidad, una de las conclusiones es, que los docentes y alumnos se sienten satisfechos con el diseño de la interfaz web y consideran que la plataforma educativa proporciona suficiente material educativo para poder explorar y crear conocimiento propio.

Para los próximos estudios, como trabajo futuro, se pretende crear un instalador CD-Live o USB-Live que permita incorporar todos los recursos educativos en un solo dispositivo, de tal manera que, se pueda distribuir a otras escuelas para que hagan uso del material elaborado. Esto permitirá que cada vez más alumnos y docentes sean beneficiadas con este trabajo. Por otro lado, se pretende agregar más palabras al diccionario y al traductor español inglés, asimismo, seguir trabajando en aumentar los recursos educativos para Matemedia.

Referencias

- Castillo, S. (2008) "Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática". *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, vol.11, no.2, pp.171-194.
- Chakraborty, S., Bhattacharya, T., Bhowmick, S., Basu, A., and Sarkar, S. (2007). *Shikshak: An intelligent tutoring system authoring tool for rural education*. In *Information and Communication Technologies and Development, 2007. ICTD 2007. International Conference* (pp. 1-10)..
- Cheng, A., Sinha, A., Shen, J., Mouakkad, S., Joseph, L., and Mehta, K. (2012). *Opportunities for social innovation at the intersection of ICT education and rural*

- supply chains. In Global Humanitarian Technology Conference (GHTC), 2012 IEEE (pp. 328-335).
- ECE (2014) Reporte Técnico Evaluación Censal de Estudiantes. Disponible en: <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2015/02/ECE-2014-Web-270215-27febv2.pdf>. Último acceso 20 de abril del 2014.
- Jaramillo, P. (2009) Castañeda, and M. Pimienta, “Qué hacer con la tecnología en el aula: inventario de usos de las TIC para aprender y enseñar.” Educación y Educadores, vol 12, no. 2.
- Kulkarni, Y., Ballal, S., and Gawade, J. (2012). Technology Transfer to Rural Population through Secondary Schools: The Vigyan Ashram Experience. In Global Humanitarian Technology Conference (GHTC), 2012 IEEE (pp. 411-416).
- LLECE (2014) Reporte Técnico del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. Disponible en: http://portal.unesco.org/geography/es/ev.php-URL_ID=13638&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html. Último acceso 20 de abril del 2014.
- Paredes, R. (2010) “La pobreza y su dinámica en el sur del Perú”, informe final de estudio del Consorcio de Investigación Económica y Social y la UNA-Puno.
- PISA (2014) Reporte técnico Programme for International Student Assessment. Disponible en <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA-2012-technical-report-final.pdf>. Último acceso 20 de abril del 2014.
- Reyes M. (2005) “Los ordenadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias: fundamentos para su utilización”, Revista Iberoamericana de educación vol. 36, no.1, pp. 4.
- Torres, L. (2001) “Didáctica de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación”, Congreso Internacional Pedagogía.
- Vera, A. (2003) “Las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en la docencia universitaria”, Theoria, vol 12, no. 1, 109-118.