

Estudiar desconectados: un modelo para la inclusión de tecnologías móviles en comunidades e instituciones con escasos recursos

Hortensia Cano Granados*

Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad de México, México

Sarai Llanos Navarrete

Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad de México, México

Alejandro Felipe Zárate Pérez

Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad de México, México

Resumen

Existen muchos modelos, metodologías y tecnologías para crear cursos a distancia. Cuando se tienen los recursos y los medios, se puede llevar a la realidad un proyecto de desarrollo e impartición de cursos usando internet y una plataforma educativa. Los problemas se presentan cuando no se tiene una aceptable conectividad a internet y no se cuenta con los equipos adecuados. Es entonces que se deben buscar opciones para realizar el proyecto, con lo que se tiene disponible.

La propuesta es el uso de un conjunto de dispositivos de muy bajo costo, que crean una red interna y sin necesidad de internet, permite acceder a una plataforma educativa con recursos educativos de diversos cursos. Se puede acceder a éstos con tabletas y teléfonos inteligentes de gama baja, propiedad de los estudiantes.

Las aplicaciones educativas son diversas, los costos son bajos y la posibilidad de apoyar el aprendizaje con la inclusión de tecnologías en zonas rurales con escasos recursos económicos y tecnológicos, es una de las razones para el desarrollo del proyecto que se propone.

Palabras clave: Inclusión digital, comunidades, móviles, TIC, BYOT.

Unconnected Studying: A model for the inclusion of mobile technologies on scant-resource communities and institutions.

Abstract

There are a lot of models, methodologies and technologies for creating distance courses. When the resorts and resources do exist, it's possible to carry out a development-and-course teaching project using internet and an educational platform. The problems appear when an acceptable internet communication and the appropriate equipment are missing. So, in that case, is suitable to find new options to fulfil the project, with the available resources.

The proposal is the use of a very low-cost device collection, that create an intern network that, without the necessity of internet, allows to access to an educational platform with educational resources of different courses. The access is by tablets, low range smartphones, students' gadgets.

The educational applications are several, they're low-cost and the possibility of support the learning with the inclusion of technologies in rural places of scant economic and technologic resources is one of the reasons for the development of the proposing project.

Keywords: Digital inclusion, Communities, Smartphones, Tablets, TIC, BYOT.

Antecedentes

La necesidad de aprender para mejorar el entorno, las condiciones de vida o simplemente, aprender cosas nuevas, hace que se recurra cada vez más a las opciones de educación a distancia, tanto en la educación formal como informal. Las personas, instituciones educativas y empresa, intentan de ésta manera, reducir desventajas como son la lejanía geográfica de los centros educativos y los horarios disponibles que no se ajustan a los requeridos por un evento presencial; así como los costos más elevados de otras modalidades.

Sin embargo, a pesar de la creciente y variada oferta académica a distancia, la reducción de costos y la calidad de las modalidades a distancia, aún podemos encontrar casos, dónde la falta de recursos financieros y tecnológicos reduce la posibilidad de aprovechar todas las posibilidades que nos proporcionan las TIC en la educación presencial y a distancia; siendo el reto poner las nuevas tecnologías al alcance de la mayor cantidad de personas.

La Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) es una dependencia de la Universidad Nacional Autónoma de México y tiene como uno de sus objetivos el hacer llegar las tecnologías a todo el público.

La DGTIC imparte educación continua en cómputo, a la comunidad universitaria, empresas y público en general, por lo que cada año tenemos propuestas para colaborar, de distintas formas, en proyectos de educación a distancia.

No todos llegan a buen fin, por lo que se procedió a analizar los casos dónde solicitaron apoyo del Departamento de Desarrollo de Cursos en Línea para desarrollar un proyecto de educación a distancia y no pudo realizarse; también se incluyó el proyecto dónde una comunidad pidió asesoría. Tienen en común que no se llevaron a cabo, principalmente por motivos de índole financieros y/o tecnológicos.

La

Tabla 1 muestra los principales problemas que presentaron estos proyectos, organizados por tipo de recursos:

Tabla 1 Factores que impidieron la realización de proyectos de cursos a distancia

Recursos tecnológicos	Recursos humanos	Recursos financieros	Otros
<ul style="list-style-type: none"> • Problemas con el ancho de banda. • Escasa conectividad. • Sin acceso a Internet. • Servicio intermitente. • Sin acceso a un servidor con un LMS. • Las comunidades que no tienen acceso a internet deben trasladarse a las sedes. • Deben tener acceso desde computadoras, portátiles, tabletas y <i>smartphones</i> de gama baja, propiedad de los alumnos 	<ul style="list-style-type: none"> • No pueden contratar personal técnico para cada sede. • Requieren capacitación para desarrollar los materiales didácticos. • No tienen personal técnico suficiente para encargarse de los servidores, hardware o de la administración de la plataforma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasos recursos propios, deben recurrir a donativos y aportaciones externas. • Escasos recursos para comprar un servidor para cada sede. • Altos costos de equipo y tecnologías para el desarrollo de cursos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se requiere llegar a grupos en comunidades alejadas de las ciudades. • Cada grupo debe tener acceso a los recursos educativos en su comunidad. • Los cursos que requieren corresponden a distintas áreas del conocimiento. • El desarrollo de materiales será responsabilidad de los expertos y se distribuirán a otras sedes.

Algunos de estos problemas son comunes cuando se inicia un proyecto de educación a distancia y se resuelven durante del proceso, pero otros, como los problemas de conexión a internet son un obstáculo cuando se desea desarrollar cursos en línea. Sobre todo porque son problemas que no están en nuestras manos poder resolver.

Con este reto fue necesario buscar nuevas opciones para sustituir o adaptar algunas tecnologías y metodologías, de manera que se pudieran resolver los problemas a nuestro alcance:

- **Internet.** Problemas con el acceso a internet: escaso o sin acceso, ancho de banda intermitente.
- **Equipos.** Disponibilidad de equipos de cómputo para acceder al LMS: sólo computadoras, portátiles, tabletas y *smartphones* de gama baja, propiedad de los alumnos.
- **Servidores.** Disponibilidad de un servidor para la plataforma: no pueden comprarlo por falta de recursos, requieren uno para cada sede, no pueden contratar administradores para cada sede.

Cuando un estudiante no puede tener acceso a una red, no tiene acceso a una gran cantidad de opciones de aprendizaje disponibles en internet o en redes internas. Por eso es necesario resolver estos problemas de la mejor forma posible.

Aprendizaje con móviles

En la "Semana del aprendizaje móvil de la UNESCO" que se llevó a cabo en París, Francia, del 17 al 21 de febrero de 2014, se mostraron diversos proyectos a nivel mundial, en los cuales la base era el trabajo con tabletas y celulares inteligentes, por medio de apps instalados en los dispositivos móviles se permitía el acceso a recursos libres creados principalmente por los ministerios de educación de esos países o por académicos de instituciones educativas.

La UNESCO en sus directrices para el aprendizaje móvil (UNESCO, 2013), indica algunas ventajas del uso de tabletas y celulares, como son:

- Aprendizaje en cualquier momento y lugar.
- Creación de nuevas comunidades de aprendizaje.
- Mejora del aprendizaje continuo.
- Máxima eficacia en función de los costos.

Para la UNESCO los móviles utilizados en este tipo de aprendizaje son dispositivos digitales y portátiles, con la característica de que generalmente pertenecen a los alumnos, tienen acceso a internet, con capacidad multimedia, y facilitan tareas como las relacionadas con la comunicación.

En su informe anual de 2014, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, 2014) indicó que a finales de 2014 habría cerca de 3 mil millones de usuarios de internet, de los cuales dos tercios corresponderían a países en desarrollo. Esto es, que el 44% de los hogares del mundo tendrían acceso a Internet.

En el caso de los países en desarrollo, sólo 31% de los hogares estaría conectado a Internet y un 78% en los países desarrollados.

En los países en desarrollo se ubican más del 90% de las personas que todavía no utilizan Internet. De las que sí lo utilizan, en el informe se prevé que para finales de 2014:

- En América, 2 de cada 3 personas utilizarían internet.
- En Europa, 3 de cada 4 personas tendrían acceso a internet.

Con respecto a la banda ancha, la penetración de la banda ancha fija se reduce y la móvil se incrementa, previendo que a finales de 2014 se tendrían 2,300 millones de abonados, alcanzando un 32% a nivel mundial.

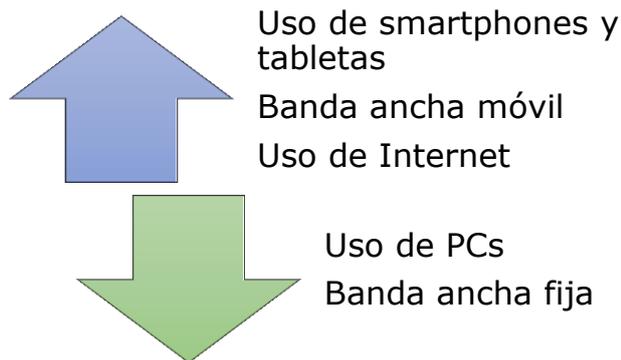
De los celulares, se indica en el informe que se esperaba que hubiera casi 7 mil millones de abonados a celulares, de los cuales, un 78% pertenecerían a los países en desarrollo. Otro hecho relevante es que el mercado de las **tabletas** crece más que de las computadoras personales que se reduce cada vez más.

En el caso de México, la Asociación Mexicana de Internet en su informe del Día Mundial de Internet 2014 (AMIPCI, 2014) señala que a fines de 2013, los usuarios de internet eran el 51.2% de la población. De los cuales, los usuarios de 13 a 34 años sumaban un 63% del total. Los grupos de edades con mayor número de usuarios eran:

- 13 a 18 años 24%
- 19 a 24 21%
- 24 a 34 18%

En este informe se señala que el tiempo promedio de conexión a fines de 2013, era de 5 horas 36 minutos; y 5 de cada 10 usuarios utilizaban smartphones para conectarse a internet. 11% de los usuarios se conectaban para capacitarse en línea.

Figura 1. Tendencias en el uso de internet y dispositivos móviles.



Los datos anteriores nos indican que es cada vez mayor el uso de internet y dispositivos móviles, pero en los países en desarrollo, aún hay mucho que hacer.

APTUS

Una de las opciones para solventar estas deficiencias la encontramos en el proyecto "Classroom Without Walls" presentado por el Dr. Venkataraman Balaji, de la Commonwealth of Learning de Canadá. En la presentación del proyecto, el Dr Balaji (Balaji, 2010) escribe que el proyecto está orientado a los países en desarrollo, para escuelas ubicadas en zonas rurales, con poca o ninguna conexión o acceso a la electricidad; con equipamiento mínimo y en donde la implementación de las tabletas y aplicaciones tiene claras limitaciones.

El Aptus es un conjunto de dispositivos que permite conectarse a plataformas de aprendizaje y contenidos digitales sin necesidad de electricidad en la red o el acceso a Internet. Consiste en:

Hardware:

- Una mini PC TV.
- Una pantalla externa o un pico proyector.
- Un router inalámbrico.
- Una batería.
- Tarjeta MicroSD de 32 GB.

Software

- Moodle.
- App.

Todos los componentes son pequeños y portátiles y caben en una caja. Tiene capacidad de hasta 32GB de recursos educativos abiertos (OER), a los cuales se puede acceder desde cualquier computadora portátil, tableta o smartphone. Se distribuyen en una MicroSD de 32Gb y se manejan por medio de una *app*. El costo del APTUS en ese momento era de poco más de \$100.00 dólares.

Figura 2. Componentes del APTUS.

Classroom Without Walls (ODL)



Fuente: <http://techpaper.colfinder.org/>

El modelo BYOT

El modelo BYOT (*Bring Your Own Technology*) consiste en que los alumnos lleven su móvil a las clases, lo que resulta más económico para las escuelas porque los gastos corren por cuenta de los estudiantes, sin embargo, tiene algunas limitaciones si algunos alumnos no cuentan o no pueden pagar por un dispositivo propio. También se considera que quienes tengan mejores dispositivos o conexión, pueden obtener ventaja de esto.

Según los creadores de este modelo, Mal Lee and Martin Levins (Lee & Levins, 2014), es un desarrollo educativo y una tecnología para usarse en la escuela y en el hogar, como un recurso educativo complementario fuera de clases. Es una forma de extender el salón de clases al hogar de cada estudiante, dándoles acceso a recursos educativos en sus propios dispositivos.

Un ejemplo de uso es el proyecto Nokia MoMath de Sudáfrica, donde se utilizan los mensajes SMS de los teléfonos celulares para que los alumnos accedan a contenidos.

El modelo BYOT implica un consumo extra del ancho de banda de las escuelas, además de que se deben buscar estrategias para proveer de dispositivos a los alumnos que no los puedan comprar.

Más adelante se describirán las partes que se utilizaron de este modelo.

Tecnologías

El sitio web de la Commonwealth of Learning (Cheng, 2014) sólo da la lista de los componentes y enlaces a los sitios donde se pueden comprarlos. Para esta propuesta se consiguieron los componentes listados, pero se cambiaron especificaciones y se agregaron otros para adaptarlo a las necesidades del modelo. A continuación, describiremos los componentes utilizados para implementar el modelo **Estudiar desconectados**.

Componentes

HARDWARE

- Una mini PC TV. Esta mincomputadora funcionará como servidor, capaz de alojar el software (LMS) necesario para interactuar con los usuarios.

Según el sitio de Arctablet News (ARCTABLET NEWS, 2012), el principal uso de estos dispositivos es para reproducir videos, audio e imágenes en la televisión. Pueden ser archivos locales o localizados en la nube. Actualmente existen éstos dispositivos con sistemas operativos Android, Windows y Linux (UBUNTU) o con arranque dual, es decir, cuentan con Android y Windows, pero su precio es más elevado.

Un router inalámbrico. Aunque hoy en día casi todas las minipc's son capaces de crear redes wifi por si mismas, utilizamos un router dedicado, para no sobrecargar el servidor con la gestión de la red. Un router o enrutador es un dispositivo que proporciona conectividad a nivel de red, envía paquetes de datos de una red a otra.

- **Una batería.** A través de esta batería (4800 mAh) se puede proporcionar la energía necesaria para el funcionamiento del router y la mini PC. Una opción son las baterías solares.
- **Tarjeta MicroSD.** En esta tarjeta se almacenan los contenidos de los cursos y los datos generados por el software durante la interacción con los usuarios, se requiere al menos una tarjeta con capacidad de 16GB, recomendable la de 32GB, clase 10.

SOFTWARE

- **Moodle.** El LMS elegido es Moodle en su versión 2.4, aunque actualmente existe en el mercado la versión estable 2.8 se utiliza una versión menor debido a que los requisitos de la últimas versiones, exigen requerimientos para la base de datos y del lenguaje de programación PHP, difíciles de cumplir para el huésped del LMS y para el usuario del mismo. El sitio web de Moodle (Moodle, 2014) tiene documentos para ayudar a instalar y configurar la plataforma.
- **Bit Web Server.** Esta APP es capaz de ejecutar LIGHTTPD, MySQL y PHP en un sistema operativo Android, estos son requisitos para la instalación del LMS Moodle.

Bit Web Server (Bit Web Server, 2015) contiene LIGHTTPD como web server, PHP como lenguaje de programación, MYSQL como manejador de bases de datos, PHPMyAdmin como cliente de MySQL, y MSMTMP como cliente SMTP. Su sitio web cuenta con la documentación necesaria para configurarlo.

También se puede utilizar una pantalla para conectar la mini PC y poder visualizar el contenido de la plataforma, así como un Mini teclado.

Integración

Con los componentes se crea una red capaz de proporcionar acceso a un LMS, a todos aquellos dentro del rango de dicha red (de 20 a 30 metros). La integración de los componentes se realiza de la siguiente manera:

- El **router** y la **mini PC** se conectan a la **batería**.
- El **router** debe configurarse para reservar siempre la misma IP al servidor, en este caso la mini PC. Esto nos permite que la conexión desde un dispositivo cliente (usuario del modelo) siempre sea a la misma dirección de internet.
- En la **mini PC** se instala la **APP** para ejecutar los servidores de páginas web (**Lighttpd**), el de bases de datos (**MySQL**) y el lenguaje de programación (**PHP**).
- A través de **APP** se instala el LMS elegido, en este caso Moodle 2.4.

Con los componentes integrados de esta manera, tenemos la posibilidad de brindar el servicio completo de un LMS a los usuarios dentro del alcance del *router* en servicio.

Figura 3. Conexión de los componentes.

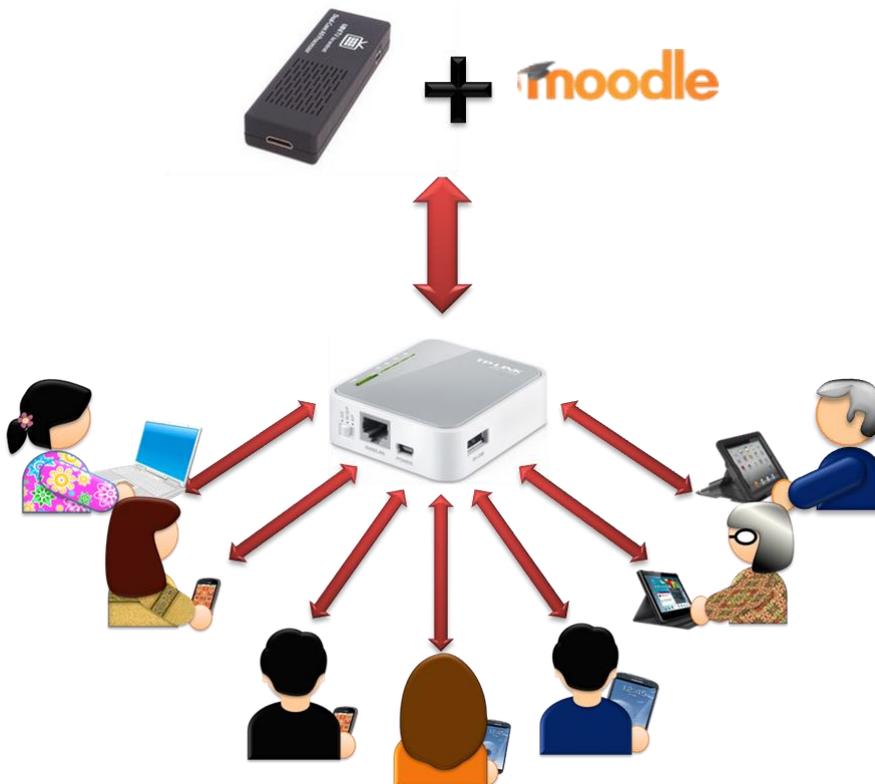


Funcionamiento

Con los componentes integrados es posible utilizar un LMS capaz de interactuar con cualquier usuario al alcance de la red creada por el *router*.

La imagen muestra el funcionamiento de modelo *Estudiar desconectados*:

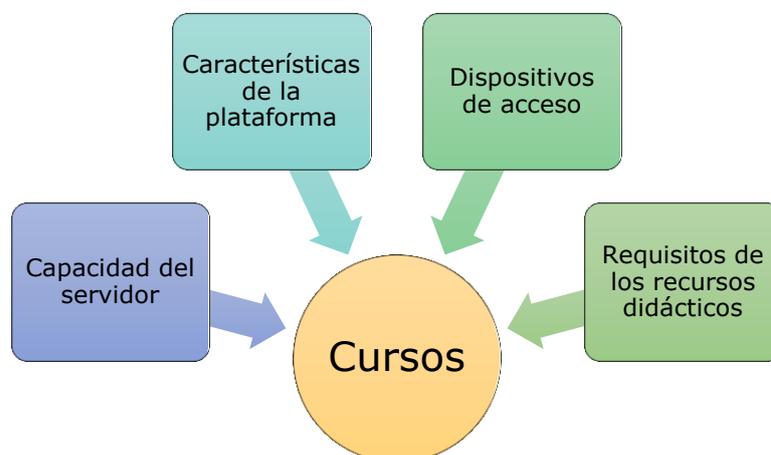
Figura 4. Componentes principales.



Diseño de los cursos

Para diseñar los cursos y materiales tenemos algunos puntos que tomar en cuenta:

Figura 5. Aspectos a considerar para el desarrollo de los cursos.



Partiendo del modelo BYOT (mencionado anteriormente) y conociendo las tecnologías requeridas, falta revisar el modelo de los cursos a implementar, para lo cual es necesario un diseño de cursos que se adapte a dichas circunstancias, por lo que es necesario adaptar un modelo utilizado para el diseño de los cursos en línea, haciendo ajustes para que estos cursos puedan desarrollarse.

El diseño del curso depende del perfil de los alumnos, de cómo utilizará el mini servidor, así como el objetivo de los cursos. Pueden ser:

- Cursos presenciales con apoyo de la tecnología.
- Repositorio de consultas con recomendaciones de uso para cada tema.
- Cursos en línea (si hay conexión a internet).
- Cursos semipresenciales, utilizando el mini servidor en el aula y conectarse a una plataforma más robusta a distancia.

Requisitos de los materiales

Una recomendación de la UNESCO en sus políticas para aprendizaje móvil (UNESCO, 2013) es la de crear contenidos para móviles y optimizar los ya existentes. En el caso de los dispositivos móviles se debe dar preferencia al desarrollo y uso de:

- **Ebooks** (epub) para facilitar la lectura y compatibilidad en éstos dispositivos.
- **Videos** en formato MP4, para asegurar la portabilidad y compatibilidad con los dispositivos móviles. Con subtítulos, cuadros de texto y audio.
- **Presentaciones** adaptadas para pantallas pequeñas y con formatos y estructuras simples, en formato PDF.
- **Apps** gratuitas y con posibilidad de funcionar sin acceso a internet.
- **Foros de discusión, wikis** y otros recursos nativos de la plataforma.
- **Páginas web** (HTML 5), que son compatibles con todos los navegadores de los móviles, adaptadas a las pantallas de éstos dispositivos.

Figura 6. Interfaces adaptadas para móviles



Con respecto a la plataforma, es necesario adaptar la interfaz para móviles. Es importante que cumplan con las normas de accesibilidad.

Los requerimientos para los alumnos son:

- Un dispositivo móvil de su propiedad o proporcionado por la institución educativa.
- Un navegador compatible con HTML5. Puede ser el navegador que trae integrado el móvil.

Aplicaciones del modelo

El mini servidor con los cursos se puede utilizar en tres estados:

- Sin conexión a internet.
- Con conexión a internet intermitente o escasa.
- Con conexión a internet.

En cada estado tiene aplicaciones educativas, como detallamos a continuación.

- **Adaptación de los cursos en línea a este medio como apoyo a comunidades sin conexión a Internet.** Utilizando el modelo podemos implementar cursos completos de manera que sean autónomos, en este caso, nos referimos a que trabajen sin necesidad de un asesor de tiempo completo y que las actividades, materiales y demás recursos sean suficientes para alcanzar los objetivos planteados por el curso correspondiente.

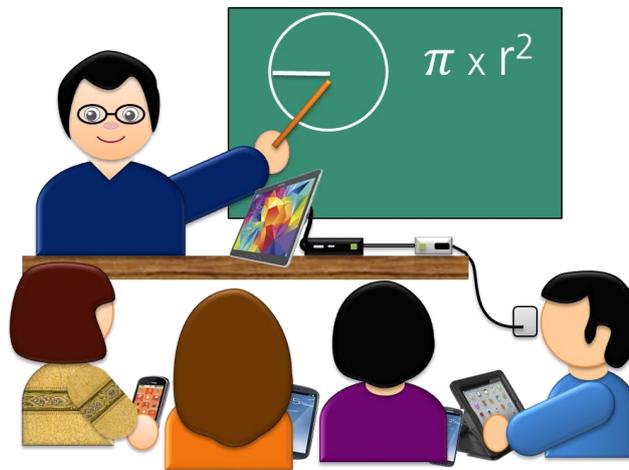
Se prepara el servidor con los cursos, se lleva a las comunidades donde se deja conectado. Los alumnos asisten con sus dispositivos móviles, se conectan al servidor, ingresan al curso de su interés, participan en foros, envían mensajes a sus compañeros, quienes verán éstos cuando se conecten (asíncrona); realizan las actividades y al finalizar la semana, se recoge el equipo para vaciar la información y actualizar la base de datos. También se pueden actualizar o agregar contenidos.

- **Apoyo a la educación presencial sin acceso a internet.** A pesar de que hoy en día el acceso a Internet dentro de la universidad es casi completo, existen circunstancias donde no es posible dicho acceso, ya sea porque el acceso es solo por cable o porque la cantidad de dispositivos excede la capacidad de la red.

En este caso podemos implementar el modelo para una materia en particular, de forma que dicho modelo sea un apoyo a la cátedra presencial para la realización de actividades en plataforma, repositorio de materiales, etc. Pudiendo incluso, realizar la sincronización de las actividades realizadas a través de estudiar desconectados con la plataforma "en línea" de la materia.

- **Creación de comunidades virtuales para realizar trabajo colaborativo sin internet.** A través de un diseño de curso que permita el trabajo colaborativo es posible crear comunidades que trabajen con un propósito específico de crear un producto; siendo el curso el medio para alcanzarlo. En las comunidades rurales puede ser un medio para aprender y desarrollar un proyecto social. Funciona como un almacén de lo que van documentando, acordado o construyendo, una memoria que no necesita construirse en tiempo real.
- **Una biblioteca de recursos que no requiere acceso a internet.** A través de la configuración adecuada del LMS es posible convertirlo en un repositorio de materiales, los cuales pueden ser accesibles para cualquiera dentro del alcance de la red. Esta aplicación era uno de los propósitos del modelo Aptus a través de OER.
- **Todas las opciones anteriores con acceso a internet para los alumnos.** Permitiría ampliar el acceso a recursos en otros servidores, abriendo un abanico de posibilidades en cuanto a más recursos disponibles para el aprendizaje y que son accesibles con el internet de la escuela.

Figura 7. Aplicación en la educación.



Con acceso a internet se abre la posibilidad de que los alumnos puedan adentrarse en los temas, aún sin asistencia del profesor:

- Descargar materiales del miniservidor y revisar materiales en casa y acudir a clases para practicar, aclarar dudas y discutir con los compañeros (Aula invertida).
- Se puede utilizar la comunicación por celular para enviar dudas, recomendaciones, tareas, participar en discusiones con su grupo o equipo de trabajo.
- El uso del aula virtual en salones de clase, con acceso a wikis, foros, lecturas, videos, etc. diversifica los recursos educativos.
- Favorece la creación de comunidades virtuales de aprendizaje para realizar trabajo colaborativo.

Aunque el manejo del servidor es muy básico, también se puede aprovechar el servidor para la capacitación de docentes en el manejo de nuevas técnicas y metodologías, para su clase o para aprender TIC. Esto funcionaría como un complemento a su formación docente.

Conclusiones

La propuesta trata de dar opciones a los casos en que la falta de recursos limita el acceso al uso de las tecnologías en el aula. Sin conectividad y sin un servidor, parecería imposible utilizar un LMS e incorporar recursos comunes en las plataformas educativas, pero no necesariamente es el fin de un proyecto a distancia.

La principal ventaja es el costo del equipo contra lo que costaría implementar un servidor robusto para dar servicio a una escuela, así como el costo financiero y humano especializado, para su mantenimiento y administración.

Existen muchas referencias de cómo se debe llevar a cabo un proyecto para la inclusión de tecnologías, pero siempre encontraremos discrepancias al llevarlo de la teoría a la práctica, sobre todo con los recursos tan limitados con los que se cuenta en algunas comunidades, pero aún con las limitantes se buscaron componentes funcionales y de bajo costo para implementar el modelo "Estudiar desconectados", obteniendo como resultado en las pruebas realizadas que ha funcionado adecuadamente para lo requerido.

Con este modelo se intenta llevar los cursos en línea a cualquier lugar, independientemente si se cuenta con acceso completo a Internet. A través de este se le brinda la oportunidad a todos aquellos que cuenten con un dispositivo móvil, de acceder a los recursos y actividades de un curso que en otro caso sería inaccesible.

Por otro lado, nuevas herramientas tecnológicas van surgiendo día a día, por lo que debemos planear sobre la forma, dirección y alcances que se pretende dar a los contenidos *e-learning* y en base a ello estudiar los recursos tecnológicos que podemos utilizar y generar los materiales idóneos al medio.

Cambian las formas, los recursos; se adaptan a los nuevos medios, los recursos didácticos; se crean nuevas formas de trabajo y actitudes. Simplemente se abren puertas por donde pueden pasar las nuevas tecnologías.

La adaptación de la propuesta original, vista únicamente en su caja, leyendo unas líneas acerca de los componentes en su sitio web, se realizó investigando, probando, llenando los muchos huecos de información, hasta llegar a una propuesta funcional y real; que puede dar para mucho más en manos de otras personas: educadores, informáticos, desarrolladores, entre otros.

Nuestra propuesta no es el inicio, es la continuación de una opción educativa para comunidades rurales, escuelas, grupos de docentes que deseen probarla y encontrar nuevas aplicaciones, tal como las encontramos nosotros.

Bibliografía

Acuña, L. (2008). *Diseño instruccional multimedia, herramientas de aprendizaje para la generación digital*. México, DF: Mixel Consulting e Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.

- Alberta, P. o. (2012). *Bring Your Own Device: A Guide for Schools*. Alberta: School Technology Branch. Obtenido de Bring Your Own Device: A Guide for Schools
- AMIPCI. (2014). *AMIPCI*. Recuperado el 3 de 10 de 2015, de Estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México 2014: https://www.amipci.org.mx/estudios/habitos_de_internet/Estudio_Habitos_del_Internauta_Mexicano_2014_V_MD.pdf
- ARCTABLET NEWS. (19 de 10 de 2012). Recuperado el 2 de 10 de 2015, de Quick look at Mini PC / HDMI sticks : MK802II, UG802, MK808: <http://www.arctablet.com/blog/featured/quick-look-mini-pc-hdmi-sticks-mk802ii-ug802-mk808/>
- Balaji, V. (13 de 03 de 2010). *Commonwealth of learning. Learning for development*. Recuperado el 3 de 10 de 2015, de Classroom Without Walls: reimagining IT in support of "learning for development": <http://www.col.org/blog/Lists/Posts/Post.aspx?ID=169>
- Bit Web Server. (2015). *Bit Web Server*. Recuperado el 4 de 10 de 2015, de <http://webserver.bitnet.web.id/>
- Cheng, R. (27 de 06 de 2014). *Techpaper. The latest Aptus device set – specifications and improvements*. Recuperado el 4 de 10 de 2015, de <http://techpaper.colfinder.org/category/technical-notes/>
- Hernández Tellez, D. &. (2010). *LACCEI*. Recuperado el 3 de 10 de 2015, de http://www.laccei.org/LACCEI2010-Peru/published/TTL131_Hernandez.pdf
- ITU. (05 de 05 de 2014). *International Telecommunication Union*. Recuperado el 3 de 10 de 2015, de La UIT publica las cifras de TIC de 2014: http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2014/23-es.aspx#.VTQCprH83w8
- Lee , M., & Levins, M. (27 de 08 de 2014). Recuperado el 1 de 03 de 2015, de BYOT and Digital Normalisation: <http://byot.me/archives/category/byod>
- Moodle. (26 de 11 de 2014). *Moodle*. Recuperado el 3 de 10 de 2015, de Acerca de Moodle: https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle
- UNESCO. (2013). *Directrices de la UNESCO para las políticas de aprendizaje móvil*. Francia: UNESCO.
- UNESCO. (2013). *El futuro del aprendizaje móvil. Implicaciones para la planificación y la formulación de políticas*. París: UNESCO.

* **Hortensia Cano Granados**. Actuaría por la UNAM, estudios de Maestría en Administración y Especialización en Entornos Virtuales. Jefa del Departamento de Desarrollo de Cursos en Línea, en la DGTIC, UNAM.

Áreas de Experiencia: Diseño y desarrollo de cursos a distancia; sistemas web, bancos de reactivos y modelos para cursos a distancia.

Actividades relevantes: Diseño de instrumentos de evaluación, modelos de desarrollo de cursos a distancia y planes de capacitación en cómputo. Diseño instruccional y de contenidos de diplomados y cursos en línea. Autoría de cursos en línea y ponente de congresos de educación a distancia. Directora de 22 tesis en la UNAM.

Sarai Llanos Navarrete. Actuaría por la Facultad de Ciencias de la UNAM y Especialización en Entornos Virtuales. Especialista en Soluciones Educativas en Desarrollo de Cursos en Línea, UNAM - DGTIC.

Áreas de Experiencia: Diseño y desarrollo de cursos en línea, sistemas web, docencia en cómputo.

Actividades relevantes: Autoría de cursos en línea. Diseño instruccional de cursos a distancia. Diseño, documentación, implementación y evaluación de cursos a distancia. Asesora de cursos a distancia y presenciales. Coautoría del Sistema de Creación de Unidades Didácticas en Línea (SCUDEL). Académico de la Facultad de Ciencias UNAM. Ponente de congresos de educación a distancia.

Alejandro Felipe Zárate Pérez. Actuario por la Facultad de Ciencias de la UNAM y Especialización en Entornos Virtuales. Administrador de plataformas educativas para cursos a distancia en la DGTIC, UNAM.

Áreas de Experiencia: Diseño y desarrollo de cursos en línea, desarrollo de sistemas web, docencia en cómputo.

Actividades relevantes: Diseño, desarrollo y administración de sistemas de apoyo para cursos a distancia: Creación de Unidades Didácticas en Línea y Monitoreo Automático de Cursos en Línea. Administración plataformas Moodle. Análisis estadísticos de datos de los cursos. Académico de la Facultad de Ciencias UNAM. Ponente de congresos y simposios de educación a distancia.