

Diseño de un entorno de aprendizaje basado en dispositivos móviles como apoyo para una asignatura técnica

María del Rosario Rocha Bernabé
Martha Patricia Jiménez Villanueva
Gelacio Castillo Cabrera
Instituto Politécnico Nacional

Línea temática: Nuevas formas de aprender y enseñar.

Palabras clave: Aprendizaje móvil, dispositivos móviles, accesibilidad.

Resumen

En el presente trabajo se muestra el diseño de un sistema de aprendizaje que utiliza dispositivos móviles de tercera generación en adelante, como apoyo para los alumnos que cursan la asignatura de Instrumentación Electrónica que se imparte en la carrera de Ingeniero en Sistemas Computacionales del Instituto Politécnico Nacional. Dicho sistema está dividido en 4 módulos principales donde interactúan usuarios y administrador. El primer módulo está constituido por los alumnos inscritos en el curso; el segundo módulo lo constituyen los materiales didácticos proporcionados por el docente hacia el alumno para su libre consulta; el tercer módulo está compuesto por un sistema de autoevaluación para el alumno, que le permite monitorear su avance durante el curso y el cuarto módulo está diseñado para la comunicación del docente hacia los alumnos por medio de la publicación de mensajes. En su conjunto los cuatro módulos conforman el sistema de aprendizaje que se encuentra alojado en el servidor de la Escuela Superior de Cómputo, permitiendo la accesibilidad a los alumnos en todo momento por medio de sus dispositivos móviles. Esta herramienta sirve de apoyo a los alumnos para continuar con su aprendizaje fuera del aula y en el momento que lo requieran.

Introducción

Desde hace un par de décadas existe la encomienda de transformar el modelo tradicional rígido en las instituciones de educación superior, por nuevos modelos en los que se ponga al estudiante como eje principal del proceso de enseñanza aprendizaje. De aquí que existan diferentes metodologías para desarrollar modelos flexibles e innovadores que brinden una cobertura amplia en el aspecto educacional con ayuda de la tecnología, es como evolucionó en diferentes métodos y en este trabajo hablaremos del m-learning, conocido como aprendizaje móvil. Pero ¿Qué es el aprendizaje móvil? Según las directrices marcadas por la (UNESCO, 2013), el aprendizaje móvil combina el uso de tecnología móvil, solo o en combinación con cualquier otro tipo de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), a fin de facilitar el aprendizaje en cualquier momento y lugar. Puede realizarse de diferentes modos: utilizando los dispositivos móviles para acceder a recursos pedagógicos, conectarse con otras personas o para crear contenidos, tanto dentro como fuera del aula. El aprendizaje móvil abarca también los esfuerzos por lograr metas educativas amplias, como la administración eficaz de los sistemas escolares y la mejora de la comunicación entre escuelas y familias.



Es en este sentido que varias instituciones educativas, en todos los niveles alrededor del mundo, desarrollan metodologías y aplicaciones para implementar entornos de trabajo con estas características, para propiciar oportunidades de educación a todos los niveles educativos. En este trabajo se muestra el diseño de un entorno de aprendizaje que utiliza dispositivos móviles y que entra dentro del concepto de aprendizaje móvil, este entorno se utiliza para el aprendizaje de la asignatura de Instrumentación Electrónica, que se imparte en la carrera de Ingeniero en Sistemas Computacionales de la Escuela Superior de Computo (ESCOM) del IPN, la finalidad principal es motivar a los alumnos, reduciendo así el índice de reprobación en dicha unidad de aprendizaje. Por tratarse de una asignatura del área de electrónica, los alumnos invierten más tiempo de lo planeado en el programa para asimilar los temas que se imparten. Por lo que este modelo de aprendizaje les permite tener la información en todo momento, siempre y cuando cuenten con un dispositivo móvil, ya sea tableta, teléfono inteligente o computadora. El concepto de m-learning, está referido a los entornos de aprendizaje que utilizan tecnologías que no obligan a los usuarios a tener una conexión fija, en lo que respecta a infraestructura y/o cables eléctricos, permitiendo un acceso a la información a cualquier hora y lugar.

El entorno de aprendizaje que aquí se describe es un sistema informático desarrollado en su primera etapa, compuesta por cuatro módulos que son: registro, administración de materiales, comunicación y autoevaluación. Es un sistema con aplicaciones web, que contará con el uso de tecnologías para la web y lenguajes de programación tales como: MySQL, Apache Server, HTML5, CSS3, PHP, JavaScript y SQL; debido a su uso libre de licencia y multiplataforma.

Contexto

Es un hecho que los grandes cambios que han transformado a la sociedad en este siglo, están presentes en todos los ámbitos del quehacer humano y en gran medida esta revolución se debe a los avances que tiene y seguirá teniendo la tecnología, en lo que respecta a las tecnologías de la información y la comunicación. La UNESCO cree que las tecnologías móviles pueden ampliar y enriquecer las oportunidades educativas en distintos contextos. Las estadísticas indican que los dispositivos móviles, en particular los teléfonos inteligentes y, más recientemente, las tabletas, son utilizados por alumnos y profesores de todo el mundo para acceder a información, simplificar la administración y facilitar el aprendizaje de una forma nueva e innovadora. En la figura No. 1 se ve el incremento en la conectividad con celulares a nivel mundial. Se dice que hay en el mundo más de 3,200 millones de personas de usuarios registrados de teléfonos móviles, lo que los hace de las TIC los dispositivos más utilizados (Banco Mundial, 2014).



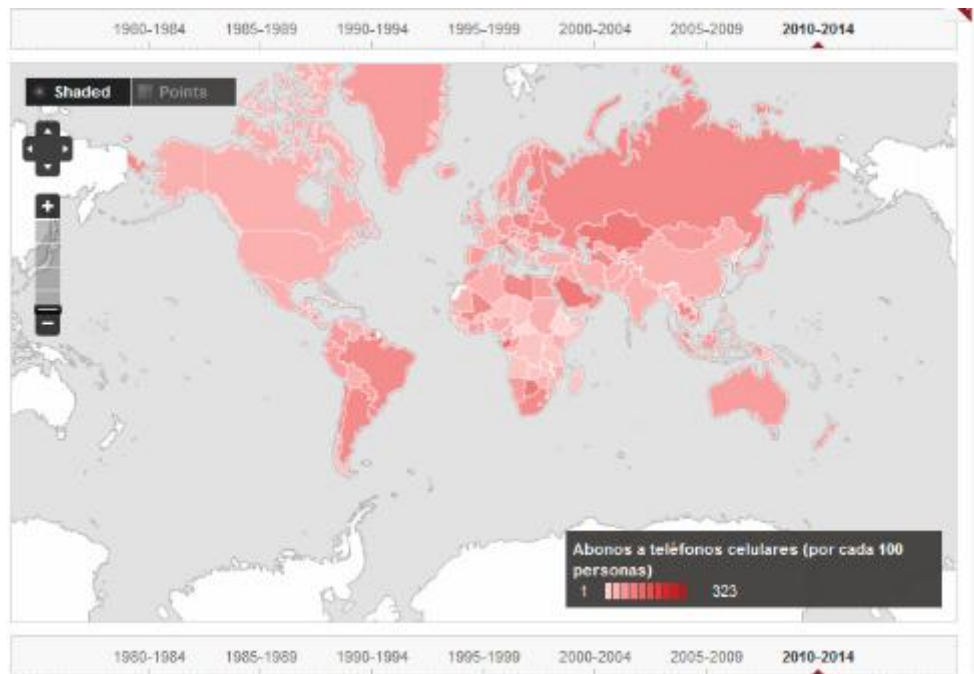


Figura No.1 Abono a teléfonos celulares por cada 100 personas

En la figura No. 1, se muestra la cantidad de usuarios de teléfonos celulares alrededor del mundo. Las suscripciones a telefonía celular brindan acceso a la red telefónica pública conmutada. Las suscripciones con pospago y prepago están incluidas. Con esta expectativa es que la UNESCO propone apoyarse de esta herramienta para ampliar las oportunidades de acceso a la educación en todos los niveles.

Marco Teórico

Considerando las ventajas que proporcionan las tecnologías de la comunicación, varios países de América Latina han anunciado proyectos para abatir el analfabetismo en el que se encuentran, utilizando tabletas y teléfonos celulares. Considerando que son habituales incluso en regiones donde los colegios, los libros y las computadoras escasean. A medida que el precio de los teléfonos móviles continúa reduciéndose, es probable que cada vez más personas, incluso algunas de zonas extremadamente empobrecidas, posean un dispositivo móvil y sepan utilizarlo. En México las estadísticas muestran también el incremento de la utilización de las TIC en los hogares figura No.2 (INEGI, 2013).



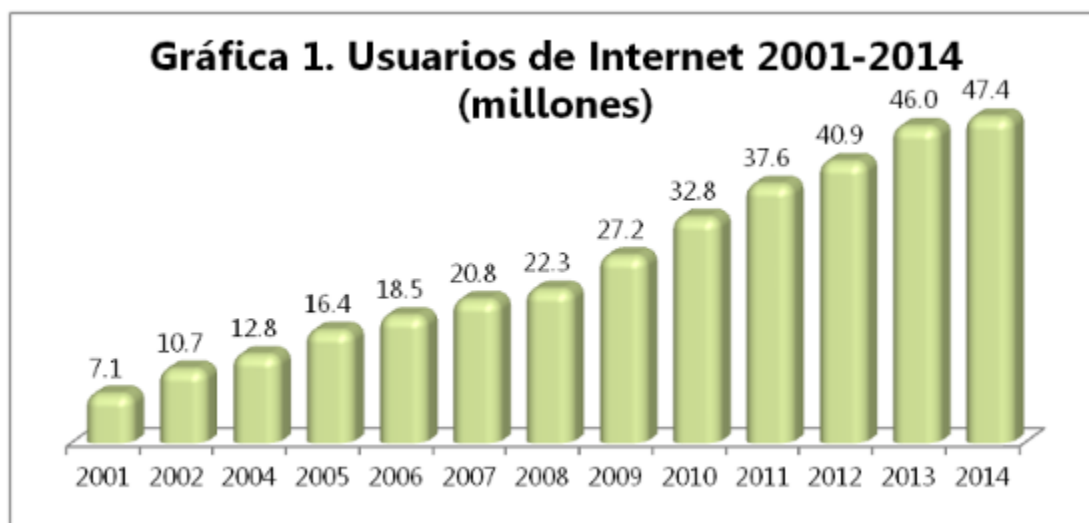


Figura No.2. Usuarios de internet

La utilización de estos dispositivos ya es un hecho en varios países del mundo, sin embargo en México, el uso de las TIC ya son una realidad en varias universidades de prestigio por ejemplo: la UNAM en coordinación con SERUNAM (Servicios Educativos en Red UNAM) y la DGSCA (Dirección General de Servicios de Cómputo Académico) han trabajado en los últimos años en diseñar materiales y aplicaciones basadas en estas tecnologías (Enriquez, 2008). En el IPN hay varios docentes que desde hace algunos años también se están dedicando a desarrollar materiales didácticos y entornos de aprendizaje con este modelo (Acosta, 2010). El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) es otra institución de prestigio en México que está comprometido con estos cambios y ha desarrollado múltiples aportaciones (Ramírez, 2009), entre otras universidades de prestigio están involucradas en proponer nuevos métodos para promover una educación de calidad.

Algunos autores mencionan que los grandes cambios en el ámbito educativo están modificando la enseñanza tradicional, hacia una propuesta con nuevos ambientes de aprendizaje, enriquecidos no solo por la tecnología sino, también con metodologías didácticas, moviéndonos de un aprendizaje pasivo a uno totalmente activo las cuales nos ayudan a generar cambios en nuestras vidas y es lo que queremos promover con este entorno de aprendizaje, brindarle al alumnos nuevos escenarios para que avance a su ritmo o para que repase temas que le sean de difícil abstracción (Burgos, 2012).

Metodología

A continuación se describe el desarrollo del diseño lógico del entorno de aprendizaje móvil, y la metodología para las actividades didácticas dentro del entorno de aprendizaje móvil.

Cabe resaltar que es un sistema de base de datos montado en un servidor el cual almacena los materiales didácticos desarrollados para la impartición de la asignatura, así mismo, los alumnos pueden consultarlos y descargarlos, por medio de un explorador web. Esta es una de las ventajas que brinda una aplicación web basta con tener un dispositivo móvil o de escritorio con un navegador web y acceso a la Internet. La facilidad de uso, la habilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir



e instalar software específico es otra razón de su enorme popularidad. Entre los tres tipos principales de dispositivos móviles la mayor diferencia que existe es su sistema operativo. Por sistema operativo podemos determinar algo esencial para el proceso de datos, su capacidad de operación y compatibilidad. Quizá hacer una aplicación dedicada para cada sistema no sea lo ideal, por lo que se ha implementado una aplicación web, tal que todos los dispositivos puedan operar de la misma forma sin complicación. La estructura que sigue nuestro sistema de bases de datos es un programa de aplicación web y el sistema gestor de bases de datos que corresponderá a nuestro gestor es MySQL. La aplicación web está desarrollada sobre “scripts” como PHP, Javascript, HTML5 y CCS3. PHP en su versión 5.5 aún incluye un controlador para hacer conexión con MySQL.

La abstracción de los datos que deseamos preservar de nuestra pequeña muestra de universo comenzará en la base de datos. Con una entidad fundamental, el Usuario y aunque cuenta con 10 entidades en total para una correcta administración de los datos, ésta es la que plantea como se distribuirá todo el resto del contenido. En la figura 3 se muestra el diagrama del caso de usos que indica la interrelación de los dos actores principales del sistema informático, alumno y profesor en este entorno de aprendizaje móvil.

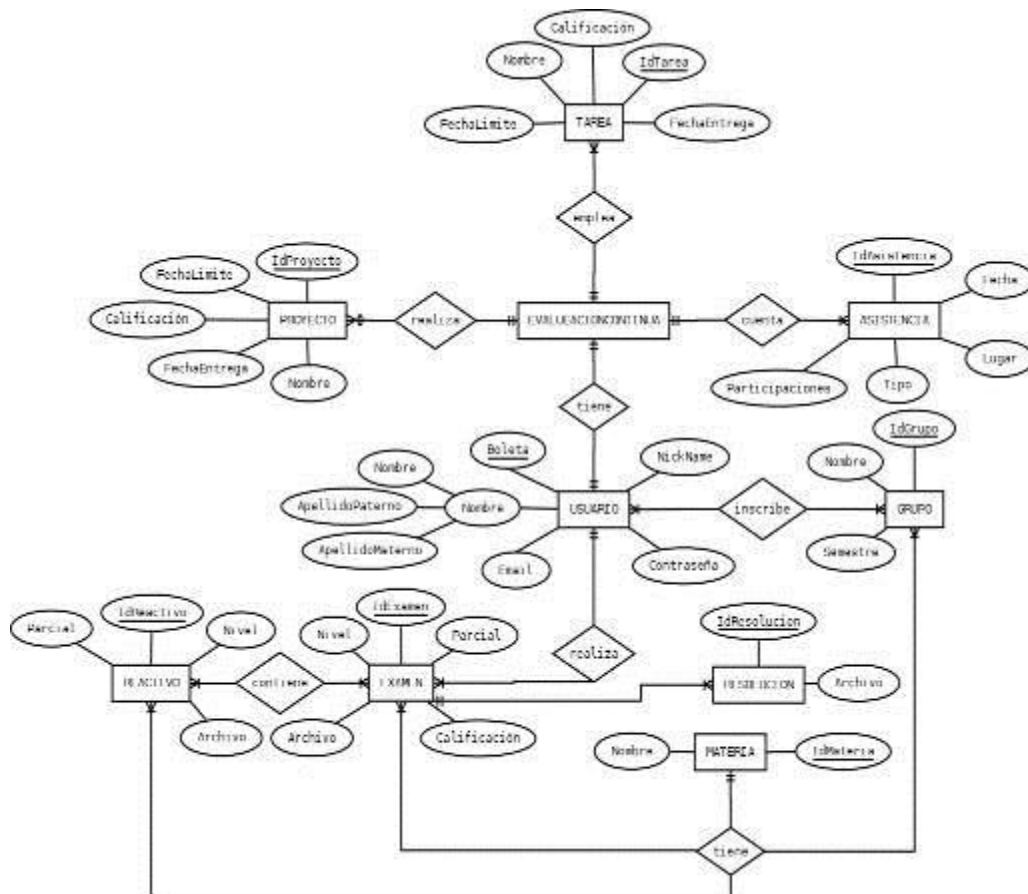


Figura No. 3. Diagrama Entidad Relación de la base de datos.



En la figura No. 3 se muestra el diseño de la base de datos con la cual se llevará acabo la operatividad del sistema con el alumno a distancia, en el que podrá acceder desde cualquier lugar siempre y cuando cuente con una conexión a internet.

La descripción del diseño de las estrategias didácticas para alcanzar el objetivo de la asignatura consiste en desarrollar los siguientes pasos:

- I. Diseñar una planeación didáctica enfocada a alcanzar los objetivos de cada sesión de clase. Aquí es importante hacer una evaluación diagnóstica para conocer las características académicas del grupo y explorar los tipos de aprendizaje para diseñar las estrategias de aprendizaje. En este punto los alumnos se registran en la base de datos de acuerdo a la asignatura a cursar y responden un examen diagnóstico, con los resultados obtenidos el profesor revisa las condiciones académicas de los alumnos y recomienda tareas específicas a cada uno, de acuerdo a los temas que deben de reforzar para alcanzar las competencias planteadas en el curso.
- II. Proporcionar los materiales didácticos debidamente diseñados de acuerdo al objetivo de la planeación y atendiendo la diversidad del grupo, estos materiales pueden ser lecturas, presentaciones, videos, problemas a resolver y prácticas para laboratorio, que el alumno podrá revisar y descargar en su dispositivo móvil para estudiarlos y analizarlos previo a la clase.
- III. Realizar una actividad exploratoria por parte del profesor, esto le ayudará a saber si el alumno realizó la tarea previa al salón de clase. Algunas de estas actividades podrían ser: cuestionarios, resumen de la literatura proporcionada, el armado de un circuito previo a la clase, etc.
- IV. Consolidar. Para saber si las dudas se han aclarado, es importante que antes del concluir una sesión de clase, el profesor la cierre con una actividad que le indique si se cumplió con el objetivo de esa sesión, pidiéndole al alumno desarrollar un organizador gráfico, como mapa mental, mapa conceptual, analogía, realizar una simulación, realizar una práctica, una reflexión crítica de algún tema tratado en clase, etc.
- V. Evaluar. Para este momento del entorno de trabajo, el alumno lleva a cabo una autoevaluación personalizada, estas se realizan de manera aleatoria para cada uno, y los reactivos se diseñan con diferente nivel de complejidad siguiendo las recomendaciones de la taxonomía de (Bloom, 2008) y de las indicaciones recomendadas por el (CENEVAL, 2013) para redactar los reactivos y asignarle el nivel de complejidad de acuerdo a la profundidad con la que se tratan los temas académicos en la asignatura. Como resultado de la autoevaluación, tanto el alumno como el profesor conocen el estado de dicha autoevaluación, el sistema le informa al alumno a que temas debe



dedicar más tiempo para su asimilación. De esta forma el profesor lleva un seguimiento más personalizado a sus alumnos, a su vez el alumno conoce de manera inmediata el resultado de su aprovechamiento y tiene la oportunidad de reorientar su aprendizaje en el momento oportuno.

Resultados

Los resultados obtenidos hasta el momento muestran un cambio en la forma tradicional de la impartición de una clase de una asignatura técnica, provocando una motivación inicial en el alumno. En la figura 4 se muestra la pantalla de inicio del entorno de aprendizaje móvil, que tiene por nombre: Sistema de Captura y Administración de Datos para un Entorno de Formación Adaptativo (C.A.D.E.F.A.).



Figura No. 4

Este entorno de aprendizaje móvil cumple con varias de las características que lo hacen innovador y adaptable a las necesidades de cada alumno, y por otro lado permite al profesor llevar un seguimiento personalizado del aprendizaje. Aunque es cierto que dar un seguimiento personalizado es muy complicado, el módulo de autoevaluación permite hacer una retroalimentación a ambos, por un lado al alumno le indica que temas necesita reforzar y al profesor, le permite diseñar nuevas estrategias didácticas para ayudar a los alumnos que más lo necesiten. En la figura No. 5 se presenta parte de las actividades diseñadas para cada uno de los actores involucrados en este entorno de aprendizaje móvil.



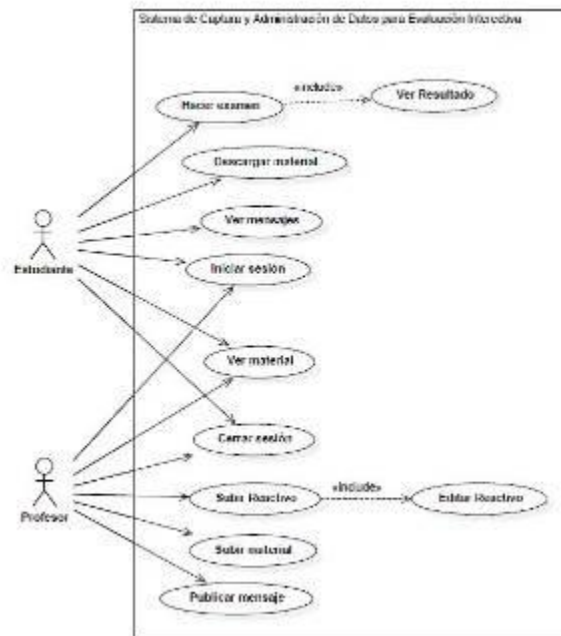


Figura No. 5 Diagrama de interrelación Alumno-Profesor

El entorno de aprendizaje está en su fase inicial, porque está personalizado para un solo profesor y las asignaturas que imparte, se espera en un futuro se pueda escalar para varios profesores y las diferentes asignaturas que imparten. El módulo de registro está funcionando, el alumno se registra en la asignatura que está inscrito para que tenga acceso a la información de la base de datos.

CANDY

Registros de Alumnos por Materia

Materia: Instrumentación

Instrumentación 3CV1 Número de Alumnos: 10

Boleta	Nombre(s)	Apellido Paterno	Apellido Materno	Usuario	Correo Electrónico
2008380634	Julio Cesar	Flores	Salgado	Julio	cesar_jfo@hotmail.com
2008630453	Fausto	Santillan	Alvarez	Fausto	fausto.santillan@hotmail.com
2008630402	Eusebio	Lopez	Jimenez	eli_lopez	nivansa_music@gmail.com
2010630345	Jesovanny Nardi	Nava	Hernandez	jesovanny.nava	jesovanny156@gmail.com
2011830533	Omar Said	Aranda	Lopez	said	said21julio@gmail.com
2011830455	Alfredo	León	Arreola	Alfredo	fredwacamaras@hotmail.com
2012030106	Rolando Jesus	Diaz	Cid	Rolando	rolando_potter@outlook.com
2012030340	Miguel Ángel	Pera	Lopez	watashi	watashi_kim@outlook.com
2012030406	Ricardo	Ruz	Maldonado	nctus3	nctus3@gmail.com

Figura No. 6 Módulo de Registro de Alumnos

El módulo de materiales didácticos comprende la lista de materiales proporcionados al alumno para que los revise y realice tareas previas a la clase. Este módulo está en continua actualización, ya que el



profesor debe mantenerlos actualizados todo el tiempo, en la figura No. 7, se muestra el estado actual de los materiales didácticos.

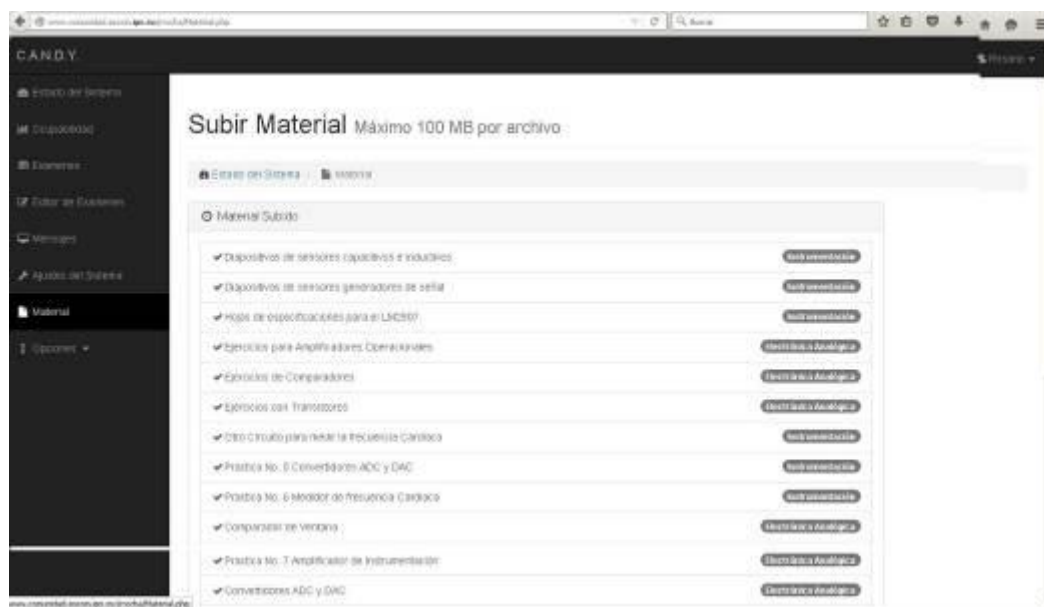


Figura No. 7 Módulo de Materiales Didácticos

El módulo más activo es el de Autoevaluación, por el trabajo que realiza el profesor. El diseño de los reactivos es un trabajo complicado, pues no se trata solo de escribir reactivos de un tema específico, debido a que se tiene que cumplir con ciertos indicadores que recomiendan los expertos en esa área. Este módulo se encuentra en la fase de pruebas, se espera que entregue una retroalimentación automática de acuerdo a los resultados obtenidos, aún falta el diseño de la configuración en el módulo de los reactivos, pero los resultados de la evaluación indicándole en que temas se equivocó ya funciona, este resultado no es para asignarle una calificación definitiva, es para recomendarle en que temas debe prestar mayor atención.

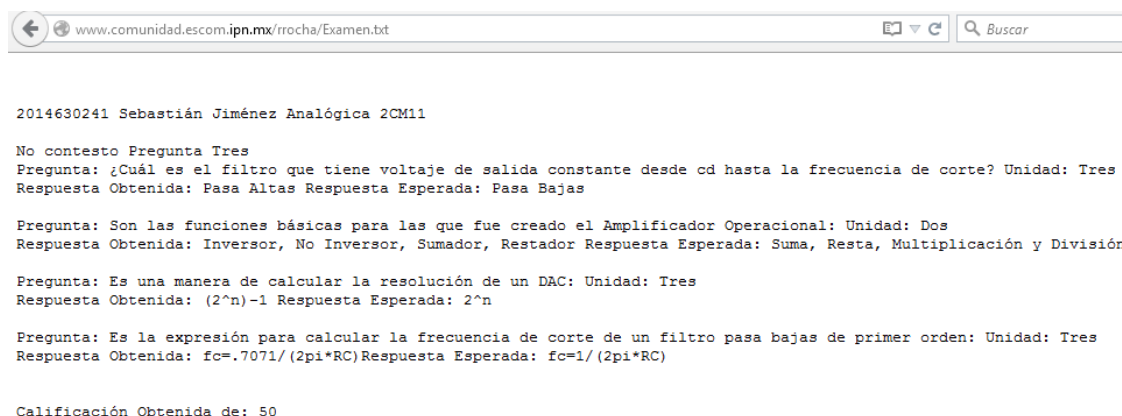


Figura 8. Resultados del módulo de Autoevaluación



Conclusiones

Con la implementación de este entorno de aprendizaje móvil se diseñó un espacio donde el aula se convierte en un lugar de aprendizaje más significativo, debido a que el tiempo utilizado en una clase tradicional donde el profesor imparte una clase magistral, ahora se utiliza como un espacio de crítica y reflexión por parte del alumno y el profesor se convierte en un guía del proceso de enseñanza aprendizaje. Además el profesor tiene más tiempo para dedicarse a los alumnos que requieran un seguimiento personalizado.

Expertos en el área educativa han propuesto diferentes métodos de enseñanza para lograr la adaptación de los educandos a las necesidades de la sociedad en la cual se desarrollan y al final de su preparación profesional tendrán que involucrarse. Por eso no es de extrañar que en el futuro se creen nuevas propuestas para adaptar los espacios del aula a situaciones y entornos donde la tecnología cada vez esté más involucrada.

En lo relativo a este entorno de aprendizaje móvil, se logró motivar a los alumnos con las actividades planeadas durante el semestre 2014-2015/2, disminuyendo el índice de deserción de los alumnos que sentían que no lograrían acreditar la materia por no cumplir los conocimientos requeridos para cursarla. A estos alumnos se les recomendó materiales y actividades didácticas para repasar y reafirmar los contenidos temáticos deficientes, mismos que podían consultar en la base de datos. Por otro lado, los alumnos que no acreditaron la asignatura fueron un 20%, son personas que se niegan a salir de su zona de confort, están acostumbrados a una clase tradicionalista no queriendo romper viejos esquemas.

Referencias

- Acosta, E. . (2010). Objetos de aprendizaje para Dispositivos Móviles como Herramientas Generadoras de Ventajas en el proceso de Aprendizaje. *Repositorio Digital del IPN*.
- Banco Mundial. (2014). Obtenido de <http://datos.bancomundial.org/indicador/IT.CEL.SETS.P2/countries/1W?display=map>
- Bloom. (2008). *Taxonomia de Bloom*. Recuperado el 01 de Octubre de 2015, de EDUTEKA: <http://www.eduteka.org/pdfdir/TaxonomiaBloomCuadro.pdf>
- Burgos, A. (30 de Septiembre de 2012). Obtenido de <http://www.itesm.edu/portafolioinformativo>
- CENEVAL. (2013). [ceneval.edu.mx](http://archivos.ceneval.edu.mx/archivos_portal/2758/EstandaresCalidad.pdf). Obtenido de http://archivos.ceneval.edu.mx/archivos_portal/2758/EstandaresCalidad.pdf
- Enriquez, L. (2008). Movilidad y Educación: m-learning. *Enterate en Linea*.
- INEGI. (2013). *Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información y comunicación en los hogares*. México: INEGI.



Ramirez, S. (2009). Recursos tecnológicos para el aprendizaje móvil y su relación con los ambientes de educación a distancia: implementaciones e investigaciones. *RIED*.

UNESCO. (2013). *Directrices de la UNESCO para las políticas del aprendizaje móvil*. Francia: UNESCO.

Contacto

María del Rosario Rocha Bernabé, rrocha@ipn.mx y rosario.rocha@gmail.com

Martha Patricia Jiménez Villanueva, mpjvillanueva1972@gmail.com

Gelacio Castillo Cabrera, gcbiology01@gmail.com

