



REVISTA INTERNACIONAL DE
TECNOLOGÍAS
EN LA EDUCACIÓN

COLECCIÓN DE EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE

VOLUMEN 1
NÚMERO 1

Revista Internacional de Tecnologías en la Educación

.....
Colección de Educación y Aprendizaje
VOLUMEN 2 NÚMERO 1 2015



REVISTA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN
www.sobrelaeducacion.com/revistas/coleccion/

Publicado en 2015 en Madrid, España
por Global Knowledge Academics
www.gkacademics.com

ISSN: 2386-8384

© 2015 (artículos individuales), el autor (es)
© 2015 (selección y material editorial) Global Knowledge Academics

Todos los derechos reservados. Aparte de la utilización justa con propósitos de estudio, investigación, crítica o reseña como los permitidos bajo la pertinente legislación de derechos de autor, no se puede reproducir mediante cualquier proceso parte alguna de esta obra sin el permiso por escrito de la editorial. Para permisos y demás preguntas, por favor contacte con <soporte@gkacademics.com>.

REVISTA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN es revisada por expertos y respaldada por un proceso de publicación basado en el rigor y en criterios de calidad académica, asegurando así que solo los trabajos intelectuales significativos sean publicados.

Índice

Sistema de ayuda para la calibración de ítems por el procedimiento basado en el juicio de expertos	1
<i>Concepción Presedo, Anaje Armendariz, Javier López Cuadrado, Tomás A. Pérez</i>	
Elementos de la comunicación visual a considerar en el desarrollo de material didáctico digital	17
<i>Gloria Azucena Torres de León, Salvador Fierro Silva, Hildesia Karina Landeros Lorenzana</i>	
A compreensão de avaliação dos professores de matemática de uma escola de tempo integral à luz da teoria de Paulo Freire	27
<i>Iracema Campos Cusati, Maria das Graças Vieira</i>	
Evaluación comparativa de productos, servicios y procesos en modalidad virtual que ofrecen las instituciones de educación superior en Colombia	41
<i>Marcela Cardona</i>	
Técnicas de Cloud Computing en la educación Latino-Iberoamericana	51
<i>Luis Rodrigo Valencia Pérez, Juan Manuel Peña Aguilar, Alberto Pastrana Palma, Alberto Lamadrid Álvarez, Arturo Castañeda Olalde, Héctor Fernando Valencia Pérez</i>	



Table of Contents

Supporting System for the Calibration of Items by the Procedure Based on Expert Judgment	1
<i>Concepción Presedo, Anaje Armendariz, Javier López Cuadrado, Tomás A. Pérez</i>	
Elements of Visual Communication to be Considered in the Development of Digital Learning Materials	17
<i>Gloria Azucena Torres de León, Salvador Fierro Silva, Hildesia Karina Landeros Lorenzana</i>	
Understanding Assessment of Mathematics Teachers of a School Full-Time in the Light of the Theory of Paulo Freire	27
<i>Iracema Campos Cusati, Maria das Graças Vieira</i>	
Virtual Institutions in Colombia against an Analysis of Comparison of their Products, Services and Procedures	41
<i>Marcela Cardona</i>	
Cloud Computing as Didactic Tool in e-Learning	51
<i>Luis Rodrigo Valencia Pérez, Juan Manuel Peña Aguilar, Alberto Pastrana Palma, Alberto Lamadrid Álvarez, Arturo Castañeda Olalde, Héctor Fernando Valencia Pérez</i>	



Sistema de ayuda para la calibración de ítems por el procedimiento basado en el juicio de expertos

Concepción Presedo, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, España
Anaje Armendariz, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Javier López-Cuadrado, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Tomás A. Pérez, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea

Resumen: La evaluación es un aspecto esencial del aprendizaje, siendo los bancos de ítems un recurso común para realizar este tipo de quehaceres. La evaluación profesional utiliza bancos calibrados, siendo la calibración un proceso para la estimación de parámetros de dichos ítems, por ejemplo, la dificultad. Una opción para la calibración de ítems es el proceso basado en utilizar un panel de expertos para recabar sus valoraciones y determinar a partir de ellas los parámetros. Este artículo describe CALLIE-PRO: un sistema que personaliza y automatiza el proceso de calibración de ítems basado en el juicio de expertos. El sistema guía al usuario recomendando una opción para cada decisión que hay que tomar, adaptándose a alteraciones en la especificación y avisando de decisiones no recomendables o incorrectas. Además, a partir de la especificación del proceso, genera un paquete de contenidos de e-learning que se puede incluir en un sistema de gestión del aprendizaje (LMS) como, por ejemplo, Moodle. El paquete se encarga de recopilar los juicios de expertos a través de la red y finalmente, genera un workflow ejecutable con las actividades que se deben realizar utilizando los datos recopilados, generalmente estudios y cálculos, para estimar la dificultad de los ítems.

Palabras clave: ítems, calibración, expertos, moodle

Abstract: Evaluation is a key issue in learning and item banks are very common resources used to perform activities related to it. Professional evaluation deals with banks that are calibrated, which means that the parameters of the items (for example, their difficulty) have previously been estimated. One option for item calibration consists in gathering the assessments of a panel of experts and using them to determine the values of the item parameters. This paper describes CALLIE-PRO: a system that customizes and automates the process of item calibration based on expert judgment. It guides the user by recommending a choice for every decision to be made, adapting to changes in the specification, and warning of non advisable or incorrect choices. It also creates an e-learning content package that depends on the process specification and can be included in a learning management system such as, for example, Moodle. This package is responsible for gathering the assessments of the experts via the internet and generating an executable workflow that will include the activities to be performed, which are mainly analyses and calculi, by using all gathered data. Finally, the system provides estimates for the parameters (difficulty) of the items.

Keywords: Items, Calibration, Experts, Moodle

1. Introducción

Todo sistema de aprendizaje debe complementarse con algún mecanismo de evaluación de los alumnos, que por lo general sirve para medir la adquisición del conocimiento que se ha producido tras un cierto grado de interacción con el sistema. El modo habitual de llevar a cabo esta evaluación consiste en la administración de test a los alumnos ya sea utilizando el formato tradicional o bien empleando test adaptativos.

Los test adaptativos informatizados (TAI) son test que emulan el comportamiento de un evaluador humano, y que se generan dinámicamente basándose en las respuestas que va dando el examinado. La idea es que si el evaluado falla una pregunta, la siguiente cuestión que se le plantee será más fácil; y viceversa, como consecuencia de un acierto se administrará un ítem ligeramente más difícil. Los TAI ofrecen multitud de ventajas frente a los test tradicionales sobradamente discutidas en la literatura (Kingsbury y Weiss 1983; Wainer, Dorans, Flaugher, Green, Mislevy, Steinberg y



Thissen 2000), aunque para garantizar su buen funcionamiento es necesario estimar los parámetros del modelo de la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) – como mínimo, la dificultad – que caracterizan cada pregunta. Este proceso de estimación se denomina calibración del banco de ítems.

Históricamente los ítems se han calibrado estimando únicamente su dificultad siguiendo la experiencia de individuos doctos en la materia sobre la que tratan. Con la aparición de la TRI surge la calibración estadística (o psicométrica) que consiste en administrar los ítems a una muestra muy amplia de individuos para que los respondan y, a partir de sus respuestas, estimar estadísticamente los valores de los parámetros de la TRI que los caracterizan (generalmente dificultad, discriminación y pseudoacierto). Si se usa este último método, además de requerir conocimientos en otras disciplinas (como psicometría y estadística) que los creadores de nuevo material no tienen por qué dominar, se precisa de muestras muy numerosas y un procedimiento computacionalmente complicado, lo que constituye un problema a la hora de llevarlo a cabo. Por este motivo, aún hoy en día los ítems se siguen calibrando mayoritariamente a partir de estimaciones de expertos (Muñiz 2010).

El trabajo expuesto se engloba dentro de la investigación desarrollada por el Grupo de Hipermidia y Multimedia (GHyM) ligado al Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad del País Vasco. Este grupo trabaja en el área del e-learning desde 1994, cuando empezó a diseñar Hezinet, un sistema hipermidia adaptativo (SHA) para el aprendizaje de la lengua vasca, basado en la realización de actividades implementadas mediante ítems (Pérez 2000) que ha sido instalado en más de 150 centros del País Vasco. Desde entonces, el grupo se ha centrado en el estudio de este SHA con el objetivo de realizar mejoras continuas sobre la aplicación y, en algunos casos, su evolución a una nueva versión. Así, en 2002 se abrió una línea de investigación centrada en el mecanismo de evaluación para el ingreso de los alumnos en el sistema, esto es, la evaluación que se efectúa a cada nuevo estudiante con objeto de determinar su nivel de inicio en Hezinet.

Durante el transcurso de estas investigaciones se renovó la arquitectura del sistema Hezinet dando lugar a una nueva arquitectura: el hiperentorno adaptativo de aprendizaje genérico ELSA (Armendariz, López-Cuadrado, Tapias, Villamañe, Sanz-Lumbier y Sanz-Santamaría 2003). ELSA proporciona una infraestructura e-learning, basada en servicios web sobre la plataforma .Net de Microsoft, que cumple con los estándares internacionales IMS QTI (Smythe, Shepherd, Brewer y Lay 2002) y ADL SCORM para representar el dominio didáctico. Se trata de una arquitectura orientada a la evaluación, que incorpora como nuevos elementos el módulo de evaluación y el módulo de calibración.

Por otro lado, ambas vías de investigación requirieron la revisión previa y calibración de un banco de ítems de evaluación para el test de ingreso que han servido de base para crear el sistema de clasificación de alumnos de Boga (www.ikasten.ikasbil.net), la versión en Internet de Hezinet. Primero, un grupo de expertos estimó el parámetro dificultad de los ítems cumplimentando distintos cuestionarios en papel y después, tomando como base las estimaciones anteriores para diseñar los subtest a administrar, se realizó la calibración estadística que propugna la TRI. Así, se consiguieron dos calibraciones del banco de ítems mediante dos métodos diferentes: mientras que la primera estableció el valor de la dificultad para cada ítem a partir de la información proporcionada por los expertos, la segunda de ellas les asignó los valores de los tres parámetros de la TRI. Como resultado de la experiencia se dotó a Hezinet de un módulo de evaluación que genera TAIs de ingreso al sistema (López-Cuadrado 2010) y se formalizó un único procedimiento integral para la calibración de ítems (Arruabarrena 2010) que puede instanciarse para ser utilizado en cualquiera de los dos tipos de calibración. Este artículo, no obstante, se centrará en las calibraciones de ítems siguiendo el criterio de expertos.

En el contexto de este artículo calibrar un conjunto de ítems mediante el juicio de expertos es un proceso que consiste en establecer en una métrica común la dificultad de cada ítem partiendo de una muestra de datos que ha sido recogida previamente a individuos especialistas en el tema sobre el que versan los ítems y que contiene estimaciones sobre el nivel de dificultad de cada uno de ellos. Este proceso de calibración normalmente precisa repartir el conjunto de ítems en distintos cuestionarios a administrar, puede ser necesario que algunos ítems se repitan en varios cuestionarios y es

conveniente comprobar que el valor estimado de la dificultad se hace sobre ítems no anómalos y se basa en las aportaciones de expertos fiables.

El procedimiento integral de calibración considera que el banco de ítems a calibrar estará formado exclusivamente por ítems de selección múltiple en formato texto para prevenir problemas de multidimensionalidad (López-Cuadrado, Pérez, Vadillo y Gutiérrez 2010). Una vez se dispone de este banco de ítems, es el momento de comenzar con un proceso que, si bien no es complicado, puede resultar largo y difícil de llevar a cabo, principalmente si no se dispone de la experiencia o los conocimientos necesarios.

En el proceso general de calibración intervienen una serie de individuos que se pueden clasificar en dos tipos: Los participantes activos (responsable, supervisor, coordinador, ejecutor y otros colaboradores) – que se encargan de llevar a cabo el proceso y de poner en marcha las distintas tareas a realizar durante la calibración – y los participantes pasivos (revisores y expertos), aquéllos con los que contactarán los sujetos activos para recabar información.

Por otro lado, cualquier proceso de calibración de ítems está formado obligatoriamente por dos etapas principales: la recogida de datos de los participantes pasivos, y el análisis de esos datos y calibración de los parámetros de calibración. En conclusión, independientemente del método elegido para calibrar, se sigue siempre un procedimiento en dos fases sucesivas, que constan a su vez de una serie de actividades consecutivas a ejecutar que deberán haber sido previamente planificadas. Estas dos fases pueden dilatarse en el tiempo hasta que se haya terminado la segunda, por cumplirse un plazo máximo preestablecido como duración para el experimento o porque se haya alcanzado un volumen suficiente de datos.

En la primera fase del proceso – *Recogida de datos mediante administración* – se detalla la conducción y la recogida de los datos del experimento que posteriormente serán transcritos a una base de datos. Pudiendo emplearse multitud de técnicas para recabar información de los sujetos pasivos (Mark y Greer 1993; Arruabarrena, Pérez, Gutiérrez, López-Cuadrado y Vadillo 2002) las aportaciones de los expertos en este contexto se obtendrán mediante administración de cuestionarios a través de pruebas de campo. En la prueba de campo puede definirse un volumen mínimo de datos a recoger. Así, en esta primera fase se planifica y ejecuta la prueba de campo a través de la cual se intentará recabar el volumen de datos establecido. En esta fase de administración se incluye la recogida de valoraciones de los expertos, que se almacenarán en una base de datos.

En la segunda fase – *Análisis de datos y calibración* – se filtran los datos recogidos, se estima el parámetro dificultad de los ítems y se analiza la fiabilidad de los resultados. Esta fase parte de los datos transcritos en la base de datos y puede comenzar una vez que se cuenta con un cierto volumen de datos, es decir, que no es necesario esperar a que concluya la fase de recogida de datos.

Cada una de estas fases debe ser planificada previamente, puesto que el responsable de la calibración deberá tomar una serie de decisiones de diseño antes de su ejecución. Lo primero que se necesita especificar para poder comenzar el proceso es el conjunto de ítems a calibrar y qué tipo de calibración – expertos o psicométrica – utilizar. También se debe facilitar información que se corresponda con otras decisiones que se deben tomar en el proceso, referidas a la preparación de formularios y a las decisiones anteriores y posteriores a la consulta con los expertos. Las distintas decisiones que se deben tomar al abordar cualquier proceso de calibración se encuentran clasificadas en la Tabla 1 según su orden temporal dentro del proceso y constituyen por sí mismas una de las tareas del proceso: *diseñar el experimento a realizar*.

Tabla 1: Tipos de decisiones en el proceso integral de calibración

Tarea	1. Diseñar el experimento a realizar
1a	Especificar ítems
1b	Especificar experimento
1c	Especificar análisis de administración
1d	Especificar análisis, estudios y cálculos para calibrar

Fuente: *Elaboración propia, 2014.*

Las dos primeras especificaciones (tareas 1a y 1b de la Tabla 1) son previas a la conducción de la prueba de campo, por lo que deben realizarse antes de comenzar la ejecución de la fase de administración (Tabla 2). Concretamente, en la tarea 1a se debe *especificar el conjunto de ítems* a calibrar y en la tarea 1b se toman el resto de decisiones iniciales de planificación *del experimento*. Esta segunda tarea deja constancia de varias decisiones en el caso de una calibración vía expertos: el objetivo del experimento, los datos sobre el conjunto de expertos de que dispondrá y el diseño de los cuestionarios con los ítems a distribuir.

En cuanto a las otras dos especificaciones (tareas 1c y 1d de la Tabla 1), son decisiones previas a la estimación de los parámetros del ítem a partir de la muestra recogida. En la tarea 1c se indican los procedimientos para determinar – con independencia del resto de datos recogidos – si una administración es aceptable o no, mientras que en la tarea 1d se describen todos los procedimientos que tratan de atestiguar la fiabilidad de los ítems y de los expertos consultados una vez recogidos todos los datos, para incluirlos o no en el cálculo de la dificultad. En esta última especificación también se indican los detalles de cálculo de la dificultad a estimar.

Teniendo en cuenta esta tarea de planificación, el proceso integral de calibración consta de tres tareas principales: diseñar el experimento a realizar, ejecutar la fase de administración y ejecutar la fase de análisis y calibración (Tabla 2).

Tabla 2: Tareas en el proceso integral de calibración

<i>Tareas en la calibración de ítems</i>	<i>Requisitos</i>
Diseñar el experimento a realizar	
Ejecutar la fase de administración	1a, 1b
Ejecutar la fase de análisis y calibración	1c, 1d

Fuente: *Elaboración propia, 2014.*

De las lecciones aprendidas una vez completada la calibración del banco de ítems de Hezinet, definido el proceso de construcción de TAI y también los procesos de calibración para los dos métodos (Arruabarrena 2010; López-Cuadrado, Pérez et al. 2010), surgió un prototipo inicial para una herramienta de ayuda a la calibración que tuviera en cuenta múltiples recomendaciones basadas en las valoraciones y conclusiones que se obtuvieron en distintos estudios donde se analizaban los costes o se realizaban comparativas (López-Cuadrado, Armendariz, Pérez y Arruabarrena 2008; López-Cuadrado, Armendariz, Pérez, Arruabarrena y Vadillo 2009). A continuación, se revisaron distintos programas software disponibles para la informatización de las distintas tareas correspondientes a ambos métodos de calibración y también se analizaron los distintos aspectos a tener en cuenta desde el momento en que se toma la decisión de recurrir a los test informatizados como mecanismo de evaluación, hasta concluir con la calibración (Presedo, Armendariz y López-Cuadrado 2012). De este modo, se fijó el objetivo de implementar una herramienta denominada CALLIE utilizando la arquitectura renovada ELSA y que permitiera al usuario calibrar un banco de ítems de cualquier materia por la vía que prefiera.

Este artículo se centra en la implementación de CALLIE y en el proceso de calibración del banco de ítems vía expertos. Uno de los objetivos, por tanto, es que la herramienta sea capaz de preparar automáticamente un sistema Web con el que autentificar a los distintos expertos participantes y administrarles los cuestionarios. Considerando que los usuarios más probables de este tipo de herramienta serán profesores, se plantea aprovechar para ese cometido una plataforma educativa Web que sea popular en ese colectivo, concretamente Moodle (gratuita y disponible en www.moodle.org), e integrarla en CALLIE. La sección 2 del artículo está dedicada a la implementación de la herramienta, la sección 3 presenta las principales aportaciones y la sección 4 muestra las conclusiones y líneas futuras de trabajo.

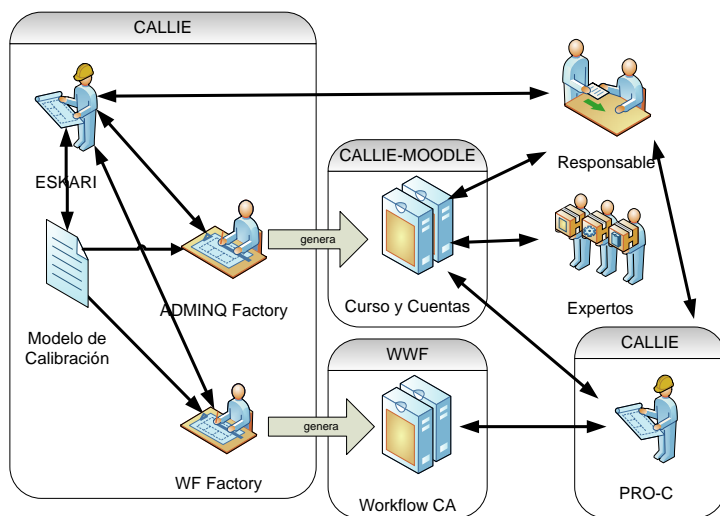
2. El sistema de calibración: CALLIE

El sistema de calibración se ha implementado siguiendo una arquitectura de tres capas – lógica de negocio, capa de datos e interfaz – que se detallan a continuación.

2.1. Lógica de negocio

La lógica de negocio del sistema se centra en la especificación del proceso de calibración a realizar, en la generación automática de otros elementos de software que permiten llevar a cabo dicho proceso y en la ejecución del propio proceso de calibración. Con este objeto, el sistema de calibración se ha dividido en tres subsistemas (Figura 1): CALLIE-MOODLE que es la plataforma educativa, WWF que es el motor de flujos de trabajo, y CALLIE que es la aplicación Web que controla el proceso integral de calibración. CALLIE se ha estructurado en los siguientes componentes: por un lado ESKARI, ADMINQ Factory y WF Factory que utilizan el modelo de calibración como elemento de comunicación entre ellos, y por otro PRO-C que se comunica con los elementos software creados en los otros dos subsistemas.

Figura 1: Arquitectura del sistema de calibración



Fuente: Elaboración propia, 2014.

En cuanto a los usuarios, el *responsable* aglutina todos roles de los participantes activos del proceso y dispondrá de acceso a las interfaces de los distintos módulos de CALLIE. También, una vez registrado en CALLIE tendrá acceso automático a un curso de CALLIE-MOODLE como profesor cuando solicite una calibración mediante el juicio de expertos. Los sujetos *expertos*, por su parte, tendrán la labor de rellenar los cuestionarios que establezca el propio sistema CALLIE pero utilizando la plataforma Moodle. Por ello, un experto no necesitará de ningún rol en el sistema CALLIE, solo necesitará tener acceso como alumno al curso generado en CALLIE-MOODLE.

ESKARI es el primer componente con el que interactúa el responsable de la calibración. Se encarga de la tarea de diseño del experimento obteniendo la especificación del proceso de calibración que se quiere llevar a cabo (*modelo de calibración*). También se encarga de solicitar a ADMINQ Factory y a WF Factory la creación de los artefactos necesarios para la ejecución de las fases de administración y de análisis de datos y calibración respectivamente.

ADMINQ Factory es el componente que, partiendo del modelo de experimento especificado mediante ESKARI, se encarga de crear automáticamente un artefacto software para la administra-

ción electrónica mediante Web de los ítems especificados en una determinada calibración: un *curso en la plataforma Moodle*, junto con las *cuentas de acceso al curso* de los distintos agentes participantes. Para que el curso generado sea compatible con CALLIE-MOODLE utiliza un estándar: el cartucho común o IMS CC (Riley y Mills 2008), que representa un *curso reutilizable* y que contiene, representados en IMS QTI, los distintos cuestionarios a administrar y los ítems a calibrar. Con cada curso se da servicio a dos tipos de usuarios, los expertos que van a responder a los ítems y el responsable del experimento. Posibilita la tarea de ejecución de la fase de administración con el apoyo de CALLIE-MOODLE.

CALLIE-MOODLE es la plataforma Moodle integrada en el sistema de calibración para realizar la parte de administración de los cuestionarios. Este Moodle se encuentra por defecto en el mismo servidor que CALLIE y se configura automáticamente para acomodarse a las necesidades de administración a expertos. Acoge todos los módulos generados automáticamente mediante ADMINQ Factory, es decir, cada curso correspondiente a cada calibración junto con las cuentas de acceso.

WF Factory es el componente que, partiendo de los cálculos y análisis explicitados en el modelo de experimento especificado mediante ESKARI, genera un flujo de trabajo denominado *workflow CA*. El workflow CA necesita del motor de Microsoft Windows Workflow Foundation (WWF) para ejecutarse y representa, en un orden concreto, las tareas de análisis de administraciones, los cálculos necesarios para la estimación del parámetro dificultad y los estudios, generalmente estadísticos, que permiten sentar las bases de una calibración de calidad. Para su creación, el sistema se sirve de una *biblioteca* que contiene varios criterios, estudios y análisis posibles para utilizar en calibraciones de ítems mediante el juicio de expertos. El workflow CA consta de dos flujos consecutivos: uno que realizará el análisis de administraciones y otro que realizará los análisis de fiabilidad y calibración. Este workflow CA posibilita, por lo tanto, la tarea de ejecución de la fase de análisis de datos y calibración.

PRO-C es el otro componente de CALLIE con el que interactúa el responsable. Se encarga de llevar el control del proceso de calibración una vez generados los artefactos invocando en un orden concreto la ejecución de las distintas tareas que lo forman, para lo cual se comunica tanto con el curso generado en Moodle como con el workflow CA y también con el responsable, lo que permite a este último controlar y monitorizar sus calibraciones en curso.

2.2. La capa de datos

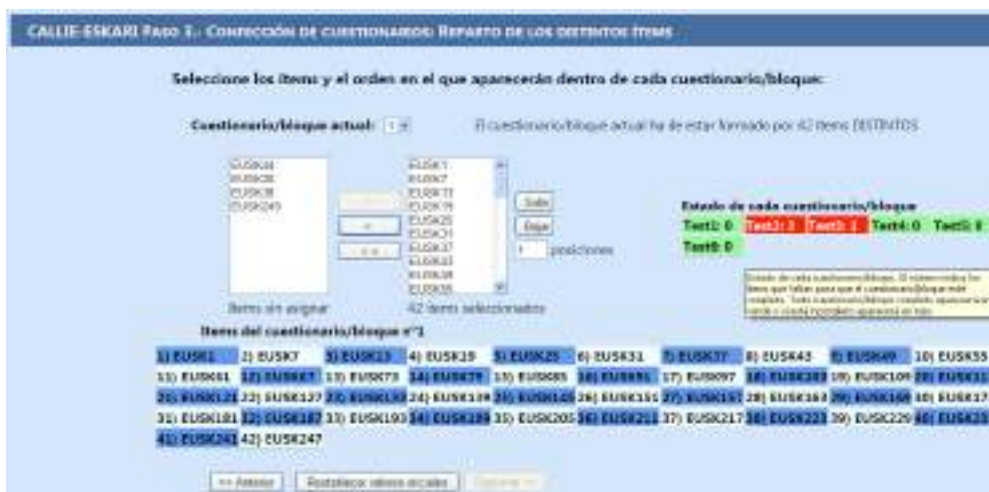
Respecto a la capa de datos, la realización de cada una de las tres tareas del proceso da lugar a un modelo de información con los datos necesarios para acometer su función adecuadamente: el modelo de calibración, el modelo de administración de cuestionarios, y el modelo de análisis y cálculos a partir de la administración de cuestionarios (ADMINQCA). El modelo ADMINQCA aglutina los datos recogidos y relevantes para la realización de los distintos análisis y cálculos junto con los resultados de esos análisis y cálculos. Los tres modelos mencionados constituyen la capa de datos de la arquitectura, de manera que CALLIE-MOODLE almacena en la base de datos de la plataforma Moodle – denominada *moodle* e implementada en MySQL – todos los datos correspondientes al modelo de administración de cuestionarios. Por otro lado, la base de datos propia de la aplicación – denominada *CALLIE_DB* e implementada en MS SQL Server 2008 – almacena todos los datos correspondientes a los demás modelos, incluidos los de las especificaciones e ítems mediante modelos XML.

2.3. La interfaz

En cuanto a la *interfaz* de CALLIE, como la audiencia esperada de la herramienta son profesores de instituto, de ciencias o de idiomas, y no psicómetras ni informáticos ni expertos en el tema de calibración, es una interfaz informal, sencilla y flexible que está convenientemente preparada para ayudar a personas involucradas en sistemas de aprendizaje con poca o ninguna experiencia en calibración. Surge como consecuencia del estudio de la comunicación utilizando un modelo de género del sistema de aplicación de test adaptativos informatizados (López-Cuadrado, Armendariz, Latapy y Lopistéguy 2008). Como la intención de la herramienta es guiar al usuario inexperto a realizar sus

calibraciones con éxito, la aplicación ofrece varios tipos de ayuda y previene de realizar alguna acción cuando no está permitida por la lógica de negocio (ver Figura 2). Para comenzar, ofrece ayuda contextual sobre cualquier objeto de la pantalla al situar el ratón sobre el elemento en cuestión. La herramienta CALLIE utiliza un código de colores (rojo, naranja y verde) que acompaña con los avisos textuales oportunos para que el usuario visualice rápidamente las incidencias que ocurran. En la interfaz también aparecen valores sombreados que representan valores predefinidos no aplicables al caso actual o no modificables (fondo gris) o, si sí son modificables, que no se pueden modificar en ese paso, generalmente porque se han decidido con anterioridad (fondo azul). A la hora de hacer las especificaciones CALLIE ofrece guía adaptativa porque siempre ofrece una opción válida según el criterio del sistema para la decisión que se debe tomar y adaptándose a las decisiones que se tienen hasta el momento. El sistema, además, vigila que se han realizado todos los componentes de la decisión y detecta si nuevas decisiones afectan a las ya tomadas y, en tal caso, advierte de los efectos que suponen las mismas. También deja constancia, mediante el código de colores, que hay algún problema asociado a algún valor. En caso de problemas, siempre se puede restablecer la opción válida sugerida por el sistema. Por último, existe la posibilidad de probar el sistema con el banco EUSK, el banco de ítems utilizado para Hezinet.

Figura 2: Página de CALLIE mostrando varias características de la interfaz



Fuente: Elaboración propia, 2014.

Por otro lado, el proceso de calibración se implementa, desde el punto de vista de la información que debe aportar al mismo el responsable de la calibración, mediante un proceso en el que el responsable registra y envía al sistema una *petición de calibración* con toda la información necesaria para el proceso, el sistema procesa la calibración solicitada y muestra el resultado final de la misma al solicitante para obtener su aprobación o su rechazo. Así, el proceso de calibración se automatiza mediante un workflow específico que depende del tipo de calibración y que consta de dos subprocesos consecutivos: *Registrar y enviar petición de calibración* y *Procesar petición de calibración*. En el primero de ellos el responsable rellena los datos oportunos y envía la solicitud de calibración y en el segundo de ellos se ejecutan las distintas tareas del proceso de calibración utilizando esos datos. En el momento en que el responsable envía la petición de calibración se crea el *modelo de calibración* que refleja todas las decisiones tomadas. Asociada a cada petición existe un proceso de calibración dinámico que puede estar en fase de especificación, administración, calibrando o finalizado. Estas fases generan en cada momento del proceso un estado para la calibración, que pasará sucesivamente por los estados *iniciada* (se está especificando), *recibida* (se ha enviado), *aceptada* (se ha validado el modelo de calibración), *administrada* (se han recogido los datos de las

administraciones a los expertos), *calibrada* (se han realizado los análisis y estimado el parámetro dificultad) o *finalizada* (se han aceptado o rechazado los resultados). Además, en cualquier momento antes de su finalización, el proceso se puede cancelar y la calibración pasará a estado *abortada*. Cada responsable puede especificar varias peticiones de calibración.

Por ello, la *interfaz* de CALLIE posee dos partes bien diferenciadas, que se encuentran en los componentes de la arquitectura con el mismo sufijo, en forma de dos submenús principales que permiten al responsable planificar una o varias calibraciones y controlar su ejecución: CALLIE-ESKARI (Figura 3) y CALLIE-PRO.

Figura 3: Menú de pasos de CALLIE-ESKARI una vez dados los cuatro pasos



Fuente: Elaboración propia, 2014.

Mediante *CALLIE-ESKARI* el responsable de la calibración realiza una especificación inicial y la envía al sistema (subproceso registrar y enviar petición de calibración). Este submenú solicita los datos que se precisan para poder llevar a cabo un experimento de calibración vía expertos a través de varias páginas Web cuyo orden de navegación coincide básicamente con el de las decisiones mencionadas en la Tabla 1. Primero se establece cuál es el banco de ítems que se quiere calibrar y qué tipo de calibración se desea efectuar. Seguidamente, se diseñan los cuestionarios para administrar a los expertos y se toman otras decisiones, sobre los datos a pedir por ítem más otras referidas al tratamiento automático que el sistema dará a los datos recogidos de los expertos. Así, *CALLIE-ESKARI* se ha dividido en los cuatro pasos que aparecen en la Figura 3 y que *CALLIE* recomienda dar en orden.

Cuando el usuario pulsa *Enviar Petición*, que solamente se habilita en *CALLIE-ESKARI* después de realizar los cuatro pasos de su menú, la petición pasa del estado iniciada al estado recibida. En ese momento *ESKARI* crea el modelo de calibración XML correspondiente a la petición, y lo valida contra su esquema XSD. Si no es correcto se avisa al usuario y se cancela el proceso, con lo que la petición pasará a abortada. Si *CALLIE* da por válida la petición, se le asigna un código único y en función de él, el sistema sabrá a qué tipo de calibración corresponde: psicométrica (si comienza con REQP) o vía expertos (si comienza con REQE), pasará a aceptada, y se redirige al usuario a una pantalla similar a la de la Figura 4 para confirmar que desea continuar.

Figura 4: Página para iniciar el proceso de calibración



Fuente: *Elaboración propia, 2014.*

En esta pantalla se avisa al responsable de que su petición ha sido aceptada, de los siguientes pasos que deberá seguir y de las decisiones relevantes tomadas mediante un resumen. Cuando el usuario confirme que desea continuar, se inicia el proceso correspondiente creando los artefactos software necesarios. A partir de ese momento, el control de su progreso hasta su finalización o cancelación, así como las posibles modificaciones sobre la petición inicial (subproceso procesar petición de calibración) pueden ser gestionadas por parte del responsable exclusivamente a través CALLIE-PRO.

Mediante el submenú *CALLIE-PRO* el responsable podrá controlar y monitorizar el progreso y cambiar las especificaciones de sus calibraciones. En todo momento es guiado por el sistema en estas tareas, de modo que se le ofrecen exclusivamente las opciones permitidas en cada momento – que dependen del estado actual y del tipo de administración de la petición seleccionada – y se le oculta el resto. Para evitar posibles interferencias entre pasos, lo único que se le permitirá modificar son los parámetros de filtrado de administraciones e ítems. En cualquier otro caso la única opción será abortar el experimento en curso y planificar una nueva petición. Independientemente del tipo de calibración a realizar, el responsable se comunica con la aplicación a través de dos páginas Web, que se presentan a continuación.

En la primera de ellas – *Procesar mis peticiones de calibración* (Figura 5) – el usuario puede ver una lista con todas las peticiones que ha solicitado, establece sobre cuál de ellas quiere operar y CALLIE le presenta las distintas acciones que puede efectuar. Se han utilizado colores para indicar la finalización con éxito (verde) o no (rojo) de la calibración.

Figura 5: Página Procesar peticiones seleccionando una petición “Calibrada”

CALLIE-PRO.- PROCESAR MIS PETICIONES DE CALIBRACIÓN

Calibraciones en curso del usuario: [guest@ehu.es](#)

Mediante esta página podrá visualizar y/o realizar cualquiera de las operaciones permitidas para la petición que elija y que dependen del estado de la misma. Las calibraciones terminadas se indican mediante su estado en color rojo o verde (terminada con éxito). En naranja aparecen los códigos de las peticiones que han superado el plazo máximo de 180 días para completar el proceso de calibración.

Selección de la siguiente lista la petición en curso a procesar:

	código de la petición	fecha y hora petición	tipo de calibración	banco de ítems	tipo de administración	estado	fecha y hora estado
Seleccionar	REQE_kk100_20130529_215150	29/05/2013 21:51:53	via expertos	bancoguest2	Moodle de CALLIE	Abortada (ACE)	23/04/2014 11:57:59
Seleccionar	REQE_kk100_20130529_211404	29/05/2013 21:14:50	psicométrica	bancoguest2	Otra	Aceptada	01/06/2013 9:17:57
Seleccionar	REQE_kk1_20140414_232816	14/04/2014 23:35:25	via expertos	EUSK12	Moodle de CALLIE	Aceptada	14/04/2014 23:35:25
Seleccionar	REQE_kk1_20130227_134759	27/02/2013 13:48:07	via expertos	bancoguest1	Moodle de CALLIE	Calibrada	23/05/2013 12:00:16
Seleccionar	REQE_EUSK12_20130601_121618	01/06/2013 12:17:27	via expertos	EUSK12	Moodle de CALLIE	Calibrada	22/05/2014 11:41:01
Seleccionar	REQE_kk1_20130226_080745	26/02/2013 8:07:49	psicométrica	bancoguest1	Otra	Finalizada	01/06/2013 9:17:57

Fuente: Elaboración propia, 2014.

En la segunda página de CALLIE-PRO – *Ver resultado de la calibración* (Figura 6) – el responsable puede visualizar los resultados de la calibración y decidir si los acepta o no. Se puede acceder a ella una vez que la petición alcanza el estado de calibrada (mediante el botón *Ver resultados* de la Figura 5) y ofrece un *resumen con los resultados finales* divididos en tres partes: parámetros utilizados en los análisis, resumen de ítems y resumen de administraciones a expertos.

Figura 6: Página de CALLIE Ver resultados de la calibración

CALLIE-PRO.- VER RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Resultados de la calibración con código: [REQE_EUSK12_20130601_121618](#)

Parámetros utilizados
 30 ítems en el banco y 18 niveles posibles de dificultad. Se permite eliminar ítems (respuestas correctas = 30% y resto del 80% es una pregunta de 5 niveles de dificultad). Se permite realizar administraciones incorrectas.

Resumen ítems

código ítem	título	dificultad	estado	valor del estado
271	¿Qué es un verbo?	1	avanzado	El usuario alidid: se le responde en base a un ítem de 1.
272	¿Qué es un sustantivo?	1	eliminado	E.E. 1. El porcentaje de respuestas correctas (00.00%) es bajo al 70%.
273	¿Qué es un adjetivo?	1	avanzado	El usuario alidid: se le responde en base a un ítem de 1.
274	¿Qué es un adverbio?	1	eliminado	E.E. 1. El porcentaje de respuestas correctas (00.00%) es bajo al 70%.
275	¿Qué es un pronombre?	1	eliminado	E.E. 1. El porcentaje de respuestas correctas (00.00%) es bajo al 70%.

Resumen administraciones expertos

nº administraciones/expertos	experto	estado	valor del estado
1	expertos111	calibrada	E.E. 1. No se le responde en base a un ítem de 1.
2	expertos112	calibrada	E.E. 1. No se le responde en base a un ítem de 1.
1	expertos113	aceptada	
1	expertos114	aceptada	

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Para facilitar la revisión de estos resultados, además de avisos textuales, se ha establecido el código de colores para indicar aceptación (verde), aceptación aunque no cumple las recomendaciones (naranja) y rechazo o eliminación (rojo). Por último, CALLIE es capaz de generar un documento Excel con los cálculos detallados realizados por la herramienta, recoger más datos desde Moodle o desde Excel en función del tipo de administración seguido, y cambiar los filtros y simular nuevos resultados de calibración modificando los parámetros de análisis sobre los datos recogidos.

Además, en toda petición no abortada y cuyo tipo de administración sea mediante el Moodle del sistema de calibración, el botón *Ir al Moodle de CALLIE* redirige al responsable a la página principal de CALLIE-MOODLE (Figura 7) en la que podrá acceder a los cursos asociados a sus peticiones y controlar sus administraciones, cuestionarios y expertos utilizando Moodle. Las flechas de navegación del navegador permiten volver a CALLIE.

Figura 7: Página principal de CALLIE-MOODLE



Fuente: Elaboración propia, 2014.

3. Resultados

En primer lugar se ha analizado el proceso global de calibración de un banco de ítems independientemente del método seguido y se ha obtenido el conocimiento necesario para establecer una base común sobre la que poder realizar el diseño, control y seguimiento de cualquier proceso de calibración. Con este conocimiento, se ha diseñado e implementado el sistema CALLIE, capaz de guiar al usuario inexperto a lo largo de todo el proceso de calibración, sin que sea necesario que éste cuente con conocimientos previos en el área. El sistema utiliza técnicas de desarrollo software dirigido por modelos, concretamente la generación automática de software, y se basa en la tecnología de workflows para la creación de actividades de análisis y cálculos que se pueden organizar de diferentes modos. La herramienta implementada dispone además de un banco de ítems de prueba con el que el usuario puede efectuar simulaciones de calibración con distinta cantidad de ítems, tanto basadas en el juicio de expertos como fundamentadas en la TRI. También dispone de un script que genera automáticamente el modelo de datos común, CALLIE_DB, lo que permite que la herramienta pueda adaptarse fácilmente a distintos sistemas de gestión de bases de datos.

En segundo lugar se ha analizado el proceso de calibración de un banco de ítems mediante el juicio de expertos y se ha obtenido el conocimiento necesario para poder especificar el experimento de administración de ítems que conlleva, concretado en las decisiones que se tienen que tomar y cómo interfieren entre ellas. De este conocimiento ha surgido ESKARI, el componente de especificación del experimento de calibración. Se ha generado un modelo XML que ha sido unificado con el correspondiente a la calibración de tipo psicométrico para garantizar la integración de los dos métodos en un único sistema.

Se han estudiado los métodos de aplicación de un cuestionario a un experto y se ha creado ADMINQ Factory, un módulo que, utilizando las técnicas de desarrollo dirigido por modelos y una plataforma educativa preexistente que permita la importación de paquetes IMS, genera automáticamente un sistema de administración de cuestionarios a expertos basado en web. Esto supone que el sistema CALLIE puede aprovechar todas las funcionalidades que posea la propia plataforma educativa en la que se crea. Para ello se ha propuesto un nuevo modelo de ítem a utilizar en las calibraciones mediante expertos, que surge de los ítems de evaluación más comunes. Este modelo de ítem ha sido implementado en IMS QTI lo que posibilita su importación directa a cualquier sistema que contemple ese estándar con independencia de la versión utilizada. Partiendo de este nuevo modelo de ítem y de la especificación de la calibración se ha creado un programa software capaz de obtener el paquete IMS CC con el que posteriormente se genera un curso en Moodle para administrar los cuestionarios a los expertos disponibles. Por último, se ha ideado un servicio Web para Moodle que es capaz de importar paquetes IMS CC creando automáticamente el curso de administración y se han detectado servicios ya existentes en la plataforma para el alta y matriculación automática de expertos en el curso previamente generado. Se ha preparado el modelo de datos para su soporte.

La Figura 8 muestra un ítem para ser calibrado vía expertos generado automáticamente por CALLIE en el curso de Moodle tal y como lo vería el experto #4 que está identificado en el sistema. CALLIE siempre genera tres campos para cada ítem a calibrar, el primero corresponde al propio ítem que el experto deberá contestar. En el segundo campo el experto estimará el nivel de dificultad para ese ítem, en este caso mediante un valor comprendido entre 1 y 11, y en el tercero podrá especificar cualquier otro dato correspondiente al ítem si así se lo indica el responsable.

Figura 8: Ítem generado automáticamente en CALLIE-MOODLE



Fuente: Elaboración propia, 2014.

Por su parte, el uso de estándares e-learning – en este caso los de IMS, que es una de las iniciativas más populares con más de 20 estándares disponibles de forma gratuita en Internet – proporciona múltiples ventajas, entre ellas permite la creación de contenidos reutilizables y facilita la interoperabilidad entre distintos sistemas (Fallon y Brown 2003).

Para finalizar, el sistema genera automáticamente en formato Excel una serie de informes predefinidos con los cálculos detallados y resultados concernientes al proceso de calibración, que pueden ser objeto de análisis posteriores con otros programas estadísticos que soporten la importación de datos desde Excel, como por ejemplo R. El sistema también es capaz de capturar los datos de las administraciones a expertos desde un fichero Excel con un formato predefinido.

4. Conclusiones y trabajo futuro

Existe una serie de líneas abiertas para mejorar y dar continuidad a la labor realizada.

La primera línea futura consistiría en mejorar la herramienta solucionando las debilidades detectadas, a saber: actualmente varias decisiones se toman basándose en criterios fijos que son consecuencia de la experiencia, los métodos implementados para realizar automáticamente el diseño de cuestionarios de los bancos de ítems son rudimentarios, CALLIE solo permite la introducción de ítems individuales de respuesta múltiple, con un enunciado y varias posibles respuestas textuales, el sistema implementa exclusivamente los análisis de administraciones, estudios y método de calibración que utilizó Arruabarrena (2010) y la importación/exportación con Excel se realiza a nivel muy básico. Con objeto de mejorar la herramienta, se podrían revisar todas las decisiones de ESKARI y parametrizar al máximo los procesos de decisión; mejorar los métodos de diseño de cuestionarios incluyendo una serie de criterios más avanzados para realizar el reparto de los ítems; incluir nuevos formatos de ítems en el sistema que ya contempla el estándar IMS QTI, como localizar un punto en un dibujo o foto, unir puntos para formar una figura, presentación de videos o música, o una sopa de letras o incluir nuevos métodos de especificación de los bancos de ítems; incluir métodos alternativos para estimar la dificultad, nuevas propuestas para el análisis de administraciones e ítems, e incluso otro tipo de estudios.

Otra posible vía de mejora sería ampliar CALLIE para que el sistema fuese capaz de crear informes de forma automática conocidas las características que se quieren analizar. También podría interesar la generación de estadísticas demográficas e informes sobre los expertos que han participado en la calibración.

Aunque en la actualidad CALLIE permite la importación de los datos de las administraciones en formato Excel, en el caso de un sistema combinado, sería útil la inclusión de un módulo que permita incorporar las que se han hecho manualmente, empleando aparatos de lectura óptica para capturar las respuestas a un cuestionario.

El programa software que utiliza CALLIE para generar cartuchos IMS CC con el curso de administración para calibración vía expertos también está preparado para generar paquetes de contenido IMS CP (Smythe y Nielsen 2007) con el curso, que es otro método de distribuir contenidos entre sistemas. Se podría explorar la posibilidad de administrar los ítems a los expertos mediante otras plataformas educativas diferentes a Moodle que admitan cualquiera de estos dos estándares, como por ejemplo Atutor, Claroline, Ilias, o Sakai.

Actualmente, se ha creado un módulo para Smartphones que facilita la gestión de expertos en las administraciones. Esta versión para móviles permite al responsable comunicarse con Moodle creando una cuenta para un nuevo experto, matriculándolo en el curso que se le indique como alumno y/o eliminando a un experto previamente creado, utilizando los servicios web del propio Moodle. En un futuro se prevé completar este módulo de forma que soporte el resto de funcionalidades de CALLIE, pero a través del teléfono móvil.

Por último, también se está considerando la aplicación de otras teorías de calibración. El sistema se basa en la actualidad en ítems independientes, sin embargo, en algunas ocasiones es necesario que algunos ítems se presenten al usuario en cierto orden o que vayan ligados entre sí. Para modelar este tipo de ítems o conjunto de ítems existe la teoría de respuesta al testlet (Wainer, Bradlow y Du 2000), que no se contempla en CALLIE. Es una línea abierta que puede tener muchas aplicaciones, una de ellas es la evaluación del comportamiento en casos clínicos para estudiantes de medicina, en la que se está trabajando actualmente.

REFERENCIAS

- Armendariz, A. J., López-Cuadrado, J., Tapias, A., Villamañe, M., Sanz-Lumbier, S. y Sanz-Santamaría, S. (2003). *Learning environments should follow standards: ELSA does*. World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education, Phoenix, Arizona (USA), Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Arruabarrena, R. (2010). *E-learning y la calibración de ítems de test: Teoría de Respuesta al Ítem versus calibración basada en juicios de expertos. Un estudio empírico*. San Sebastián, España: Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Arruabarrena, R., Pérez, T. A., Gutiérrez, J., López-Cuadrado, J. y Vadillo, J. A. (2002). *On Evaluating Adaptive Systems for Education*. AH2002, 2nd. International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems, Málaga, España: Springer-Verlag.
- Fallon, C. y Brown, S. (2003). *E-learning Standards: A guide to purchasing, developing and deploying standards-conformant e-learning*. Ed. ST. Lucie Press.
- Kingsbury, G. G. y Weiss, D. J. (1983). A comparison of IRT-based Adaptive Mastery Testing and Sequential Mastery Testing Procedure. En D. J. Weiss (eds.), *New Horizons in Testing: Latent Trait Test Theory and Computerized Adaptive Testing* (pp. 257-283). New York, United States: Academic Press.
- López-Cuadrado, J. (2010). *Test adaptativos informatizados de ingreso en un sistema e-learning*. Saarbrücken, Germany: Lambert Academic Publishing.
- López-Cuadrado, J., Armendariz, A. J., Latapy, M. y Lopistéguy, P. (2008). A genre-based perspective for the development of communicative computerized adaptive tests. *Journal of Educational Technology & Society*, 11(1), pp. 87-101.
- López-Cuadrado, J., Armendariz, A. J., Pérez, T. A. y Arruabarrena, R. (2008). *Helping tools for item bank calibration and development of computerized adaptive tests*. International Technology, Education, and Development Conference (INTED2008). Valencia, España: International Association of Technology, Education, and Development.
- López-Cuadrado, J., Armendariz, A. J., Pérez, T. A., Arruabarrena, R. y Vadillo, J. A. (2009). Computerized adaptive testing, the item bank calibration and a tool for easing the process. En A. Lazinec & C. Calafate (Ed.), *Technology Education and Development* (pp. 457-478). New York, United States: Intech.
- López-Cuadrado, J., Pérez, T. A., Vadillo, J. A. y Gutiérrez, J. (2010). Calibration of an item bank for the assessment of Basque language knowledge. *Computers & Education*, 55(3), pp. 1044-1055.
- Mark, M. A. y Greer, J. E. (1993). Evaluation Methodologies for Intelligent Tutoring Systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education. Special Issue on Evaluation*, 4(2/3), pp. 129-153.
- Muñiz, J. (2010). Las teorías de los tests: Teoría Clásica y Teoría de Respuesta a los Ítems. *Papeles del Psicólogo*, 31, pp. 57-66.
- Pérez, T. A. (2000). *Un hiperentorno adaptativo para el aprendizaje instructivo / constructivo*. San Sebastián, España: Lenguajes y Sistemas Informáticos, Univ. País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Presedo, C., Armendariz, A. J. y López-Cuadrado, J. (2012). *Calibración de ítems para test informatizados: Descripción detallada de las fases en la construcción de test de evaluación adaptativos mediante ordenador*. Saarbrücken, Germany: Editorial Académica Española.
- Riley, K. y Mills, D. (2008). *IMS Common Cartridge (CC) Authorization Web Service v1.0 Final Specification*. IMS Global Learning Consortium, Inc., accedido el 10/6/2104 desde www.imsglobal.org/cc/
- Smythe, C. y Nielsen, B. (2007). *IMS Content Packaging (CP) Specification Primer v1.2 Public Draft*. IMS Global Learning Consortium, Inc., accedido el 10/6/2014 desde www.imsglobal.org/content/packaging/

- Smythe, C., Shepherd, E., Brewer, L. y Lay, S. (2002). *IMS Question & Test Interoperability: ASI Information Model Specification. Final Specification Version 1.2*. IMS Global Learning Consortium, Inc., accedido el 10/6/2014 desde www.imsglobal.org/question/
- Wainer, H., Bradlow, E. T. y Du, Z. (2000). Testlet response theory: an analog for the 3PL model useful in testlet-based adaptive testing. En W. J. van der Linden & C. A. W. Glas (Ed.), *Computerized adaptive testing: theory and practice* (pp. 245-269). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Wainer, H., Dorans, N. J., Flaugher, R., Green, B. F., Mislevy, R. J., Steinberg, L. y Thissen, D. M. (2000). Future challenges. *Computerized Adaptive Testing: A Primer (2nd edition)* (pp. 231-269). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

SOBRE LOS AUTORES

Concepción Presedo: Profesora del departamento Lenguajes y Sistemas informáticos. Actualmente imparte clase en segundo curso del Grado de Ingeniería Informática de Gestión y Sistemas Informáticos y primer curso del Grado de Ingeniería Industrial en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Bilbao. Su investigación se centra en informática educativa, concretamente en la calibración de ítems para su posterior utilización en test adaptativos informatizados. Ha sido partícipe del desarrollo de un sistema que ayuda a usuarios poco expertos en estadística, informática y psicometría a llevar a cabo calibraciones de bancos de ítems, para ello se han utilizado métodos de desarrollo dirigidos por modelos y workflows.

Anaje Armendariz: Profesora del departamento Lenguajes y Sistemas informáticos. Actualmente imparte clases en segundo y tercer curso del Grado de Ingeniería Informática de Gestión y Sistemas Informáticos en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Bilbao. Su investigación se centra en informática educativa, concretamente en la calibración de ítems para su posterior utilización en test adaptativos informatizados. Ha sido partícipe del desarrollo de un sistema que ayuda a usuarios poco expertos en estadística, informática y psicometría a llevar a cabo calibraciones de bancos de ítems, para ello se han utilizado métodos de desarrollo dirigidos por modelos y workflows.

Javier López-Cuadrado: Profesor doctor del departamento Lenguajes y Sistemas informáticos. Actualmente imparte clase en primero del Grado de Ingeniería Informática de Gestión y Sistemas Informáticos en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Bilbao. Su investigación se centra en informática educativa, concretamente en la calibración de ítems para su posterior utilización en test adaptativos informatizados. Ha dirigido el desarrollo de un sistema que ayuda a usuarios poco expertos en estadística, informática y psicometría a llevar a cabo calibraciones de bancos de ítems, para ello se han utilizado métodos de desarrollo dirigidos por modelos y workflows.

Tomás A. Pérez: Profesor doctor del departamento Lenguajes y Sistemas informáticos. Actualmente imparte clase en segundo y tercero del Grado de Ingeniería Informática de la Facultad de Informática de San Sebastián. Su investigación se centra en informática educativa, concretamente en la calibración de ítems para su posterior utilización en test adaptativos informatizados. Ha dirigido el desarrollo de un sistema que ayuda a usuarios poco expertos en estadística, informática y psicometría a llevar a cabo calibraciones de bancos de ítems, para ello se han utilizado métodos de desarrollo dirigidos por modelos y workflows.

Elementos de la comunicación visual a considerar en el desarrollo de material didáctico digital

Gloria Azucena Torres de León, Universidad Autónoma de Baja California, México
Salvador Fierro Silva, Universidad Autónoma de Baja California, México
Hildelisa Karina Landeros Lorenzana, Universidad Autónoma de Baja California, México

Resumen: El siguiente artículo aborda la problemática sobre la búsqueda de consensos acerca de la creación adecuada de material didáctico digital que la formación académica requiere, por ello se desarrolla una propuesta de elementos de comunicación visual que se deben considerar para la elaboración de material didáctico digital, dicha propuesta se realiza siguiendo las recomendaciones teóricas básicas de comunicación visual. A este respecto podemos sugerir algunos puntos de consideración importantes hablando puntualmente de tipografía y color, cimientos básicos en la transmisión de un mensaje.

Palabras clave: tecnologías de la educación, comunicación, multimedia educativa, material didáctico

Summary: The following article deals with the problem of finding consensus about the proper creation of digital learning materials required academic training, so a proposal for visual communication elements to be considered for the development of digital learning materials developed, the proposal was made following the basic theoretical recommendations of visual communication. In this subject we can suggest some important points of consideration on time talking typography and color, basic foundation in the transmission of a message.

Keywords: educational technologies, communication, educational multimedia, instructional material

Introducción

La terminología asociada a multimedia comienza a ser popular en los años noventa, su utilización es sinónimo de vanguardia, tecnología y productividad. De hecho el término multimedia, se emplea como adjetivo para múltiples servicios y productos; por ejemplo, empresas multimedia se denominan empresas desarrolladoras de productos especializados o empresas que poseen medios de comunicación.

Los jóvenes desarrollan costumbres como cambiar los canales de televisión con el control remoto, observando sólo fragmentos breves e inconexos; visitar páginas de Internet y brincar de una a otra, hasta encontrar la información buscada; mantener conversaciones simultáneas con más de diez personas a través de servicios de mensajería en computadora, o marcar mensajes ágiles y abreviados en el teléfono celular. (Dede, 2007, p.56)

Sin duda, efectuar estas acciones de acceso y control sobre los medios tecnológicos implica el desarrollo de habilidades específicas para ello y, a su vez, ocasiona que algunas formas de enseñanza que antiguamente resultaban exitosas ahora sean consideradas poco efectivas para el logro de los aprendizajes. Por ello, la institución educativa debe apropiarse de estas nuevas formas de promover el proceso educativo, para incorporarlas a los modelos escolares de manera dirigida hacia el logro de los conocimientos adecuados.

Adicionalmente, es importante contextualizar todos estos cambios, respecto al uso de la tecnología ya que en la mayor parte de los países de habla hispana, la relación con la tecnología suele ser considerada como un medio para el desarrollo de habilidades educativas y presenta ciertas restricciones ya que es importada como un referente desde los países con un alto desarrollo de infraestructura. En este sentido no sólo se incluyen los aparatos electrónicos y el software, sino también contenidos y formas de ver el mundo.



Así, “Es tarea necesaria del educador adentrarse en el mundo de las nuevas tecnologías, asimilar sus lenguajes, contrastar sus esquemas con aquello que se pretende inculcar y, como meta final, hacer uso de sus bondades para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje a sus alumnos.” (Ureña, 2005, p.23) Por ello, es indispensable realizar un análisis crítico y seleccionar exclusivamente aquello que resulte compatible con la formación que se desea impartir.

Debido precisamente a su novedad y atractivo, puede parecer que el simple hecho de utilizar nuevas tecnologías introduce un elemento eficaz para mejorar el proceso educativo, sin embargo, como todo medio, no sólo pueden resultar inútiles, sino contraproducentes si se les da un uso incorrecto. Los errores educativos pueden reproducirse y aún amplificarse con los medios electrónicos. Por ello, es indispensable contar con una metodología que sirva como guía para determinar la forma de incorporar las nuevas tecnologías al acto educativo. (Ogalde, I., González M. (2008).

Desarrollo

Para enfatizar el uso de estos recursos teóricos y los aspectos comunicacionales que se utilizan como base del producto multimedia que se desarrolla en el presente proyecto se subraya la incorporación de aquellos elementos que son considerados como imágenes visual y textual. Ya que se pretende que el material presentado a los alumnos en una clase atraiga la atención del usuario.

A este respecto y siguiendo algunos rasgos elementales del diseño podemos sugerir algunos puntos de consideración. Los elementos de la comunicación visual para valorar son:

Color

El color es un fenómeno físico que percibimos de manera consciente pero también es un fenómeno comunicativo influido por las informaciones previas que sobre cada uno de los colores posee cada individuo. La información previa sobre el color y las capacidades de cada receptor para percibirlo proporcionan al color diferentes significados. (Tena, 2005, p. 136)

Así pues, desde el control físico del color hasta el control comunicólogo, debemos exigirnos un conocimiento amplio que asegure su rendimiento comunicativo.

El color la herramienta más influyente de la que se dispone cuando se trata de transmitir un mensaje por un medio gráfico. El color es un medio muy eficaz para crear ambientes y tonos. (Seddon y Waterhouse, 2009, p.72)

En éste sentido podemos decir que hablar de color puede posicionarnos en un panorama muy grande, ya que el color es un fenómeno físico que percibimos de manera consciente, pero también es un fenómeno comunicativo influido por las informaciones previas que sobre cada uno de los colores posee cada individuo.

Cabe mencionar que como seres individuales, tenemos capacidades individuales para interpretar el color y eso se debe precisamente a que hemos experimentado con diferentes factores de estímulo, éstos pueden ser propios como del medio en el que nos rodea. Entre estos factores se encuentran los culturales, los sociales, los personales y los psicológicos.

El poder de los colores para producir sensaciones buenas o malas hace de ellos un elemento de la comunicación visual muy importante. Las expectativas perceptuales creadas por los colores pueden influir significativamente en las experiencias de los estudiantes o participantes de un evento hacia el tema. (Bachenheimer, 2011, pag.11)

Así al preparar un material didáctico el profesor puede crear para sus estudiantes ambientes de enseñanza de calidad en los que con ayuda del color pueda motivar el aprendizaje significativo, pero también debe tener cuidado del manejo de éste ya que con la desorientación del tema puede llegar a causar sensaciones contradictorias al proceso de instrucción que deseamos tener, para ello podemos

tomar en consideración la tabla 1 del diferencial semántico en los colores o conversión de su significado de Berry y Martín.

Tabla 1: Diferencial semántico en los colores o conversión de su significado

Azules Verdes Grisés Negros	<i>Fríos</i>	<i>Cálidos</i>	Amarillo Naranjas Rojos
	Sereno Invernal Moderado Distante	Energéticos Estival Afectuoso Acogedor	
	<i>Pasivos</i>	<i>Activos</i>	
	Estático Reposo Tranquilo	Dinámico Inquieto Animado	
Claros Azules Verdes Plata Rosa	<i>Femenino</i>	<i>Masculino</i>	Oscuros Rojos Verdes Marrones Azul Marino
	Fértil Suave Delicado Práctico	Viril Energético Masculino Erótico	
Suave Verde Ocres Grisés Azules	<i>Natural</i>	<i>Artificial</i>	C. Primarios Cian Magenta Amarillo Negro
	Genuino Rural Cultivado	Imitación Urbano Fabricado	
Sutiles Compuestos Poco usados	<i>Exclusivo</i>	<i>Popular</i>	C. Primarios Cian Magenta Amarillo Negro
	Refinado Despierto Culto Selecto	Brusco Ingenuo No culto Masificado	
Naranjas Amarillos Rosas Púrpuras	<i>Individual</i>	<i>Colectivo</i>	Comunes Marrones Azules Verde Oscuro
	Distintivo Separado	Compartido Unido	
Rojizos Marronosos Verdes oscuros	<i>Tradicional</i>	<i>Moderno</i>	Claros
	Familiar Formal Relajante	Desconocido Cuestionable Excitante	
Fríos Azules Grisés Blanco/Negro	<i>Clásico</i>	<i>Romántico</i>	Cálidos Rosas Púrpuras Oros
	Sereno Simétrico Sereno	Caprichoso Asimétrico Arrogante	
Verdes Púrpuras Oros Negros Grisés Blancos	<i>Retrospectivo</i>	<i>Futurista</i>	Rojos Verdes Llamativos
	Nostálgico Melancólico Pensativo Conocido	Anticipado Sanguíneo Valiente Desconocido	

Fuente: Berry y Martín, 1994.

Uso y aplicación del color

Los colores influyen decisivamente en nuestra psicología, creándonos sensaciones. El rojo excita o el azul tranquiliza. De la misma forma, según la edad, sexo o el origen se siente cierta tendencia a determinados colores.

Los colores provocan en la persona tres reacciones: impresionan, al llamar la atención; expresan, al provocar un significado y emoción; y comunicado, dado que tiene un valor signo.

De este modo la relación entre color, diseño y comunicación visual puede resultar más que ambigua. En la medida como se utilice el color, seguro que va influir en la eficacia del mensaje, ya sea reforzando, matizando o bien entorpeciendo la transmisión del contenido. Por ello es obligado que el diseñador conozca estos recursos, esta complejidad que aporta las propiedades del color al mensaje y comprenda su aplicación. Desde esta perspectiva, a continuación se relacionan los aspectos básicos para asignar un color en un espacio gráfico:

1. Hay que atender a sus asociaciones expresivas: denotación, connotación.
2. Su valor en el diferencial semántico: frío, cálido, joven, moderno, actual, etcétera.
3. Sus cualidades físicas: brillante, saturado, suave.
4. Se le ha de dar una función práctica en el mensaje gráfico.

Si se conoce de antemano el resultado de la aplicación de determinado color, el mensaje gráfico será más eficaz que cuando se aplica al azar.

La aplicación del color en cualquier impreso o publicación debe responder al estilo de la publicación y, como ya se ha indicado, al destinatario final, quien es el que ha de realizar el proceso de percepción del color. El impacto visual de la aplicación del color deberá observarse gracias a catálogos visuales, donde se puede ver el resultado de la imagen y su diferente formulación visual según el color que se utiliza. También se puede ver el color y su relación con los demás elementos del espacio visual. Por supuesto, será el control en la reproducción lo que nos garantizará el resultado deseado.

Si consideramos la función comunicativa que debe ejercer el color en el mensaje gráfico, podemos relacionar las siguientes: a) llamar la atención; b) mantenerla; c) transmitir información y emociones.

Sea cual fuere la principal función, el uso del color debe reunir unas cualidades especiales en cuanto a formulación visual: a) debe mantener un cierto equilibrio; b) debe mostrar los elementos dominantes y los regresivos; c) debe establecer una jerarquía, basada en orden de complejidad.

Finalmente debemos considerar las afirmaciones de expertos en color como Tena, quien afirma que: Existen dos formas compositivas básicas en el poder expresivo de los colores (impresionar, expresar y comunicar): la armonía y el contraste. Ambas deben buscar y conseguir el equilibrio cromático para resultar agradable al ser humano.

Tipografía

La Tipografía es el arte y la técnica de crear y componer tipos para comunicar un mensaje, también se ocupa del estudio y clasificación de las distintas fuentes tipográficas. (Buen, 2012, p. 214)

Así podemos decir que la tipografía es el arte o técnica de reproducir la comunicación mediante la palabra impresa, transmitir con cierta habilidad, elegancia y eficacia, las palabras.

Las letras son esenciales en la comunicación visual como cualquier otro elemento, aunque por otro lado, la tipografía no debería ser protagonista, sino que su objetivo es permanecer oculta mientras la información se transmite eficazmente. Sin embargo, en realidad le es imposible “permanecer oculta”, en lugar de ello se utiliza un tipo de letra apropiado según el mensaje que se desea transmitir.

El tipo de letra que se elige para el logotipo de una empresa no es el mismo que usa en sus comunicados oficiales, del mismo modo, no se usa el mismo tipo para el rótulo de una guardería que para los carteles del nombre de las calles. Y esto es así porque, como varios estudios demuestran, las personas asociamos la forma de la letra con determinadas actitudes: seriedad, alegría, elegancia, flexibilidad, rudeza, entre otras.

El diseño de la tipografía es a la escritura, lo que el tono de voz es a la palabra hablada. Para ello podemos tomar en consideración la tabla 2, del diferencial semántico en la tipografía o conversión de su significado de Berry y Martín.

Tabla 2: Diferencial semántico en la tipografía o conversión de su significado

Palo seco Formas cuadradas	<i>Fríos</i>	<i>Cálidos</i>	Texturizados Formas redondas
	Sereno Invernal Moderado Distante	Energéticos Estival Afectuoso Acogedor	
Formas organizadas Simétricamente Repetición	<i>Pasivos</i>	<i>Activos</i>	Asimétricos Contrastes tonales
	Estático Reposo Tranquilo	Dinámico Inquieto Animado	
Papel mate Tipografía curva	<i>Femenino</i>	<i>Masculino</i>	Papeles satinados Letras negras Palo seco
	Fértil Suave Delicado Práctico	Viril Energético Masculino Erótico	
Tipografía curva	<i>Natural</i>	<i>Artificial</i>	Texturas duras Diseños geométricos
	Genuino Rural Cultivado	Imitación Urbano Fabricado	
Letras oro o plata Fondos de color fuerte Textura moderna Armonías sutiles	<i>Exclusivo</i>	<i>Popular</i>	Contrastes fuertes Palo seco
	Refinado Despierto Culto Selecto	Brusco Ingenuo No culto Masificado	
Combinación informal de elementos: textos e ilustraciones Nuevas propuestas	<i>Individual</i>	<i>Colectivo</i>	Diseño cauteloso Textura geométrica y repetitiva
	Distintivo Separado	Compartido Unido	
Formas curvas	<i>Tradicional</i>	<i>Moderno</i>	Texto de color
	Familiar Formal Relajante	Desconocido Cuestionable Excitante	
Sencillo Geométrico	<i>Clásico</i>	<i>Romántico</i>	Texturas recargadas
	Serio Simétrico Sereno	Caprichoso Asimétrico Arrogante	
Copia de modelos anteriores	<i>Retrospectivo</i>	<i>Futurista</i>	Distorsión de elementos Sobrecarga
	Nostálgico Melancólico Pensativo Conocido	Anticipado Sanguíneo Valiente Desconocido	

Fuente: Berry y Martín, 1994.

Uso y aplicación de la tipografía

Los distintos elementos de formales, como es el caso de la tipografía, permiten dar al mensaje gráfico informaciones que van más allá de lo textual. De esa manera, las diferencias en la tipografía connotan y, por tanto, debemos asegurar la adecuación de esta connotación con el concepto a transmitir.

En cuanto a la creación de la presentación del material didáctico digital, y según lo planteado por George Peninou, se establecen 4 categorías de análisis donde consideramos relevante los siguientes puntos:

Código tipográfico, la tipografía es importante para el impacto que se quiere lograr en el lector por lo que sugerimos:

- Recomendamos cambios de dimensiones tipográficas y en los caracteres, para jerarquizar de mejor forma el contenido que se quiere entregar. La primera, logrará diferenciar la información más relevante del resto, según lo que el docente considere; mientras que la segunda, y que se entiende como el paso de una tipografía regular a una itálica o negrita, se utiliza para destacar y/o resaltar información dentro de un texto que se considera de primera importancia.
- Se debe optar por tipografías de sistema, es decir, esta debe estar instalada de fábrica en el computador, dado que, si se utiliza una fuente descargada, la cual no se encuentra en los sistemas por defecto, ésta se cambiará automáticamente, generando una presentación desordenada y algunas veces inentendible. Se recomienda utilizar tipografías comunes en todos los sistemas computacionales y que formen parte de una amplia familia tipográfica, así como, Arial, Verdana, Trebuchet, Calibri, Cambria, entre otras, y así nos aseguraremos que el computador las reconozca y no se modifiquen.
- La correcta utilización de tipografías en la presentación debe ser estratégicamente pensada, es decir, que su uso sea justificado, ya sea por la temática que se abordará, el espacio que utilice dentro de los cuadros de texto, su
- legibilidad, entre otros factores; por lo que es imprescindible que al escoger determinada fuente tipográfica, se utilice en beneficio para el lector, por sobre un gusto personal.

Código cromático, para el correcto uso del color planteamos las siguientes recomendaciones:

- Al momento de preparar una presentación es importante establecer una paleta de colores, la cual se debe mantener y respetar en todo el documento, de esta manera se le otorga una linealidad al mensaje que se quiere entregar. Se recomienda que se utilicen colores claros o neutros para los fondos de la presentación y colores más fuertes para textos y recuadros, en los que busque destacar los contenidos. Al utilizar colores claros en el fondo de la presentación, se facilita la comprensión de las imágenes y textos que se presentan en pantalla.
- Al hacer la elección de una paleta de colores hay que considerar el contraste cromático que ésta posea, principalmente, es necesario colocar atención en la legibilidad de los textos que se disponen en pantalla para que todos los espectadores pueden leer de la mejor manera la información entregada.

Al optar por una determinada paleta de colores no hay que caer en el uso excesivo de variantes cromáticas, es decir, se debe tratar de seleccionar un grupo de colores similares y agregar otro grupo que ayude a destacar la información que se entrega. La cantidad de colores seleccionados puede variar, se recomienda elegir entre 5 y 8 colores para el desarrollo de una paleta cromática.

Conclusiones

Cuando, como profesores integramos aplicaciones multimedia como apoyo a nuestros materiales de enseñanza, es conveniente hacerlo con una base pedagógica sólida, tomando en cuenta, no solamente los contenidos en sí mismos, sino los elementos de la comunicación visual que pueden resultar más atractivos para quien los consulta: Los textos y los colores deben tener una razón que sustente su uso, los cuales se sugieren tomarlos en cuenta a partir del resultado de aprendizaje que se pretende obtener, del curso del nivel de formación en que se encuentre el alumno, por un lado y por otro, pueden tomarse como referentes complementarios, los estilos de aprendizaje, los canales de comunicación y el tipo de competencias que se pretenden fortalecer o desarrollar, ya que ningún elemento deberá estar en el diseño arbitrariamente.

Por otro lado, como se establece al inicio del presente documento, es de vital importancia tomar el papel del usuario e imaginar sus necesidades, sus gustos y preferencias para poder cubrir algunas de ellas a través de los materiales que le presentamos, pues lo más importante de cualquier material didáctico es que se acerque lo más posible a la realidad de nuestros alumnos para que sientan una identificación directa y les sea de utilidad en su práctica profesional diaria.

El cuidado y atención respecto a los estándares de la estructura, el estilo y formato de presentación, implican una estructura bajo estrategias que pueden mejorar los procesos de comunicación visual, si se ignoran las recomendaciones el material producido puede resultar en una distracción, lejos de brindar instrucción con orden.

REFERENCIAS

- Bachenheimer, H. (2007). *La comunicación y el color*. Recuperado el 20 de enero de 2014 del sitio web de la Pontificia Universidad Javierana, Cali http://drupal.puj.edu.co/files/OI087_Herman.pdf
- Buen, J. y Scaglione, J. (2012). *Introducción al estudio de la tipografía*. México: Editorial Universitaria.
- Costa, J. (1989). *Imagen global: Evolución del Diseño de identidad*. Barcelona: Ceac.
- Dede, C. (2007). *Aprendiendo con tecnología. Perspectiva tecnológica*. Buenos Aires: Paidós.
- Dondis, D. (1976). *La sintaxis de la Imagen. Introducción al alfabeto visual*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Fidalgo, A. (2009). *Multimedia Educativa*. Recuperado el 12 de julio de 2011, del sitio web del Laboratorio de Innovación en Tecnologías de la Información, departamento de Matemática Aplicada y Métodos Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid: <http://innovación-educativa.files.wordpress.com/2001/10/multimedia-educativa2.pdf>
- Heller, S. (2003). *Enseñar y aprender diseño gráfico*. México D.F: Divine Egg Studio.
- Kane, J. (2004). *Manual de tipografía*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Ogalde, I. y González, M. (2007). *Nuevas tecnologías y educación: Desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos*. México: Trillas.
- Peninou, G. (1976). *Semiótica de la publicidad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Samara, T. (2008). *Los elementos del diseño. Manual de estilo para diseñadores gráficos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Satué, E. (1988). *El diseño gráfico. Desde los orígenes a nuestros días*. Madrid: Alianza Ed.
- Seddon, T. y Waterhouse, J. (2009). *Diseño gráfico para no diseñadores*. Barcelona: Océano.
- Tena, D. (2005). *Diseño gráfico y comunicación*. Madrid: Pearson Educación.

SOBRE LOS AUTORES

Gloria Azucena Torres de León: Licenciada en Diseño por el Centro de Estudios Universitarios Xochicalco, Maestra en Nuevas Tecnologías de la Educación por la Universidad Interamericana para el Desarrollo en 2010, actualmente es Doctorante en Diseño por la Universidad Autónoma Metropolitana. Cuenta con amplia formación profesional en agencias de diseño y comunicación, ha impartido clases en diferentes universidades de Baja California, actualmente es profesora de tiempo completo y responsable del programa de formación de valores y cultura, en el Centro de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Baja California. Ha desarrollado proyectos de investigación sobre el proceso de creación de productos multimedia y el proceso de comunicación visual que se da en ellos.

Salvador Fierro Silva: Maestro en Educación por el Centro de Estudios Universitarios de Baja California y Licenciado en Diseño Gráfico con Especialidad en Gestión de Recursos Humanos por la Universidad UNIVER Noroeste, con formación en pedagógica por el Centro de Actualización del Magisterio. Ha laborado en agencias de diseño y publicidad. Participo como docente y coordinador de las licenciaturas de Diseño Gráfico, y Ciencias de la Comunicación, en UNIVER. Ha colaborado como docente en Universidades de alto reconocimiento en la ciudad de Tijuana tales como: el Centro de Estudios Universitarios Xochicalco, Universidad Autónoma de Durango, Universidad de Estudios Avanzados, Centro Internacional de Estudios Superiores, y la Universidad del Desarrollo Profesional,. Obtuvo el premio a la Calidad Docente de la Universidad Xochicalco en el año 2011. Actualmente es profesor de tiempo completo del Centro de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas.

Hildelisa Karina Landeros Lorenzana: Estudió la Licenciatura en Diseño para la comunicación gráfica en la Universidad de Guadalajara, (1995-1999), la Maestría de Mercadotecnia en CETYS Universidad, (2002-2005), el Curso Básico de Desarrollo Económico CETYS y Universidad de Oklahoma, (2005), el Diplomado en docencia Universitaria (2009), entre otros. Actualmente en la Universidad Autónoma de Baja California, es Profesora de tiempo completo y Coordinadora de Diseño Gráfico en el Centro de Ingeniería y Tecnología, además de ser Profesor Investigador y Líder del Cuerpo Académico “Diseño Integral Ambiental”. Ha organizado y coordinado foros de educación y ha colaborado en la divulgación de la ciencia diseñando y editando libros, participado como ponente en varios congresos nacionales e internacionales, y es coautora del libro: Difusión y Divulgación de la Investigación.

A compreensão de avaliação dos professores de matemática de uma escola de tempo integral à luz da teoria de Paulo Freire

Iracema Campos Cusati, Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil
Maria das Graças Vieira, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Brasil

Resumo: A concepção de avaliação como prática educativa ética atravessa grande parte das obras de Paulo Freire. A defesa da democracia, do diálogo e da diversidade, presentes na obra freireana, tornam-se ferramentas fundamentais para se pensar na avaliação da aprendizagem como instrumento auxiliar ao educador que desenvolve uma prática emancipatória. Na escola pesquisada emergiram elementos característicos de uma avaliação formativa. Os sujeitos que produzem a mudança estão em permanente processo de redescoberta e consolidam-na no cotidiano escolar. A perspectiva freireana parece oferecer, assim, fundamentação pertinente às concepções de avaliação que se colocam em oposição a uma educação que não considera a diversidade expressa no cotidiano escolar destacando o caráter formativo da avaliação e sua indissociabilidade do ato educativo.

Palavras-chave: avaliação formativa, perspectiva emancipatória, prática educativa ética, educação matemática

Abstract: The development of evaluation as an educational ethical practice is present in most of the works of Paulo Freire. The defense of democracy, dialogue and diversity present in Freire's work, become fundamental tools for thinking in the evaluation of learning as an aid to the teacher who develops an emancipatory practice. In the researched school emerged characteristic elements of a formative evaluation. The people who produce the change are in permanent process of rediscovery and seeking consolidate it in everyday school life. The Freire's perspective seems to offer thus relevant reasons to evaluation concepts that stand in opposition to an education that does not consider the diversity expressed in the daily school highlighting the formative assessment and its inseparability of the education act.

Keywords: Formative Assessment, Emancipatory Perspective, Educational Ethical Practice, Mathematics Education

Introdução

Somos o que fazemos, mas somos, principalmente, o que fazemos para mudar o que somos.

Eduardo Galeano

Esta pesquisa procura compreender o processo educativo que se desenvolve no cotidiano de uma escola que assumiu a Educação Integral na Rede Pública de Ensino analisando as concepções de professores de matemática sobre a avaliação à luz da teoria de Paulo Freire.

As práticas curriculares, suas relações, seus sentidos e significados, bem como as novas condições de formação e atuação docentes, lançam desafios para uma ação educativa transformadora. No cenário atual, o tema formação do professor tem despertado o interesse de pesquisadores da área de educação preocupados com a formação e a prática pedagógica dos docentes. Esses estudos têm, em síntese, o propósito de descrever a importância da prática desse profissional na escola e na sociedade e, em muitos, é recorrente uma ilusória possibilidade massiva de sucesso escolar dos estudantes. Nessa perspectiva, pode-se afirmar que a prática pedagógica é complexa e exige do professor reflexão diária que não fique apenas no movimento de reflexão, mas que se materialize em ações. Logo, cabe à formação assegurar foco na docência, no saber pesquisar, na valorização do conhecimento, na autonomia pedagógica, na utilização de instrumentos didáticos e nos novos instrumentos tecnológicos, além do compromisso com uma educação democrática.



Neste estudo, faz-se necessário pensar, de um lado, a aprendizagem e o conhecimento e, de outro, a realidade histórica, social e política, suas intencionalidades, resistências e contrapontos possíveis. Para teorizar o contexto educativo e social, é premente resgatar os enfoques investigativos da prática docente nas últimas décadas.

Um entendimento necessário...

Paulo Freire em seu livro, intitulado *Pedagogia da autonomia* (2001a), escrito logo após a sua experiência como secretário municipal de Educação de São Paulo (1989-1991), mostra o quanto a formação do professor é importante para qualquer mudança educacional, sobretudo para a melhoria da qualidade do ensino. A qualidade da educação e do ensino foi tema constante dos debates de Paulo Freire, que abordava o termo qualidade como um conceito político já que não havia uma qualidade substantiva e a qualidade do ensino deveria ser medida pela formação de um aluno crítico e politizado. No livro citado, o autor comenta sobre os “saberes necessários à prática educativa” em escolas públicas, afirmando ser esta a escola da maioria, das periferias e dos cidadãos que só podem contar com ela. A escola do futuro numa visão freiriana deve ser autônoma e oferecer possibilidades concretas de libertação para todos os cidadãos. Alertando sempre para a importância da formação do professor e da autonomia da escola, Freire dizia que a autonomia é uma conquista que nunca distanciará a escola dos padrões nacionais de qualidade e que para ser professor é necessário: uma rigorosidade metódica, pesquisa, respeito aos saberes dos educandos, criticidade, ética e estética, assumir riscos, aceitar o novo, refletir criticamente sobre a prática, rejeitar qualquer forma de discriminação, respeitar a autonomia do educando, ter bom senso, ser humilde, tolerante, apreender a realidade, ser alegre e esperançoso, estar convicto de que mudar é possível, ser curioso, ser profissionalmente competente, ser generoso e comprometido, capaz de intervir no mundo reconhecendo-se como um ser inacabado, incompleto, inconcluso. Conclui suas afirmações resgatando a necessidade da formação permanente do professor na qual “o momento fundamental” é o da reflexão crítica sobre a prática.

A educação é muito mais que uma questão prática, insiste Freire. Prossegue ressaltando que a importância das teorizações sobre a epistemologia da prática e sobre a escola como cenário de trabalho formativo dos seus atores constitui muito mais que um conjunto de atos técnicos que os professores realizam na sala de aula. Portanto, a dimensão da teorização e da análise parece retomar seu foco central no paradigma norteado pelo pensamento do professor ao dar início a diversas investigações que analisam os tipos de conhecimentos que professores elaboram e utilizam no cotidiano escolar.

As contribuições apresentadas por Freire são fundamentais para orientar a formação e a atuação docente no que concerne à mobilização e à construção de saberes necessários ao ensino, ou seja, à profissionalização do ensino. Essa profissionalização, que envolve uma dimensão epistemológica (natureza dos saberes envolvidos) e também uma dimensão política, poderá subsidiar a construção da identidade profissional dos professores, indispensável para o estatuto da profissionalização docente. A obra de Paulo Freire mesmo sendo objeto de múltiplas e variadas interpretações tem possibilitado a recriação de práticas educativas em diversas áreas e âmbitos de atuação. Na conjuntura de lutas de classes, o mais importante é o oprimido ter a percepção da sua situação de oprimido e buscar qualidade para se libertar da exploração política e econômica. A concepção de conhecimento que perpassa a construção teórica de Freire revela uma perspectiva pedagógica progressista aplicada à educação, sustentada por uma concepção dialética, compreendida a partir de uma complexa articulação da totalidade de suas dimensões: política, epistemológica e estética.

Nem a educação e muito menos a formação docente serão as únicas capazes de transformar a sociedade; pois, para transformá-la – desmantelando as estruturas que alimentam as desigualdades sociais e econômicas – em uma sociedade mais justa, humana e igualitária é preciso considerar a importância do papel da educação e da formação docente. Porém, na prática reflexiva o ensino é encarado como uma forma de investigação e experimentação, na qual o professor tem a possibilidade de construção do seu conhecimento docente (Zeichner, 1992).

Apesar da educação não poder sozinha transformar a nossa sociedade, nenhuma mudança estrutural pode acontecer sem a sua contribuição. A transformação social que muitos almejam para uma sociedade mais justa, com menos desigualdades só será possível a partir do momento em que se evidenciem os conflitos, trazendo-os à tona na busca da superação e não da manutenção dos mesmos. O processo de formação contínua de professores necessita ser intencionalmente organizado e planejado em função da democratização do trabalho pedagógico. Permanece o desafio de pensar nas relações que o professor estabelece com os saberes e de considerar que, na ação prática, saberes de diferentes ordens podem ser mobilizados. Nesse sentido, o professor tem um papel, sobretudo político, pois precisa problematizar a educação, buscando o porquê e o para quê do ato educativo. No entanto, é importante questionar: até que ponto o fazer dialético está presente no cotidiano escolar? O professor tem problematizado e estabelecido uma relação dialógica com o saber, buscando uma sociedade democrática e coletiva ou tem reproduzido a lógica do sistema no interior das escolas a partir de seleções, de exclusões, de estímulo à individualidade e à competitividade?

A organização do trabalho coletivo na rede pública de ensino

A gestão educacional compreendida como um processo coletivo de planejamento, organização e desenvolvimento de um projeto político-pedagógico representa um novo paradigma da educação. O essencial da gestão é assegurar educação de qualidade para todos, considerando que a qualidade na educação repercute na promoção do acesso ao conhecimento para todos, no desenvolvimento das capacidades cognitivas e no atendimento especializado, quando necessário. Para que se garanta a qualidade na educação é preciso estabelecer metas de uma gestão para a inclusão de todos aqueles que de alguma maneira estão excluídos do acesso ao conhecimento.

A gestão democrática é destacada desde a década de 1990 como um novo estilo de gestão da prática educativa, que gerou avanço na construção da escola como um espaço público. A descentralização de funções provocou mudanças no trabalho do diretor e dos coordenadores da escola pesquisada. Os professores, além das funções de regência, passaram a participar da gestão da escola junto com a comunidade, por meio dos colegiados escolares. A criação e o fortalecimento dos conselhos escolares, formados por todos os segmentos da comunidade escolar (pais, alunos, professores, direção, funcionários e lideranças da comunidade), foi a melhor estratégia administrativa para uma escola autônoma. A descentralização da gestão requer mecanismos concretos para um novo funcionamento da instituição escolar, que deve ser aberta ao público e, portanto, aberta à construção cidadã de sua própria história. Nessa perspectiva, a proposta da Rede Pública de Ensino investigada, no que se refere à descentralização, é de uma comunicação aberta entre gestores, escola e comunidades locais, instituindo a escola como o local privilegiado de comunicação, diálogo e ressignificação dos saberes de cada cidadão.

O conceito de inclusão, em seu sentido amplo, significa reestruturar a prática cotidiana escolar, reavaliar as interações e adequá-las à realidade social e cultural dos alunos. A escola inclusiva proposta pelo programa é aquela que busca construir no coletivo uma educação que atenda a todos os alunos e que compreenda a diversidade humana como um fator impulsor para uma nova forma de organizar as aprendizagens.

Voltando a pensar o aspecto relevante que gerou este tópico, o desafio do trabalho coletivo na escola não significa um todo homogêneo e consensual. Ainda que se reconheça que o trabalho na escola seja desenvolvido de forma preponderantemente individual, a sua natureza é coletiva. O corpo coletivo de trabalho na escola é constituído de diferentes atores que trilham diferentes percursos de formação. Surgem, portanto, os seguintes questionamentos: Como articular diferenças em torno de um projeto comum? Quais estratégias mobilizam o coletivo na escola pública? Uma resposta a tais interrogações sinaliza que a saída está na participação e envolvimento de todos nas decisões relativas ao planejamento educacional que, feito de forma participativa, permite experimentar o desafio de lidar com a diferença e produzir, a partir dela, a tão desejada identidade em torno de um projeto de formação que foque na integralidade do ser. Nesse sentido, associa-se fortemente aos quatro pilares da educação presentes no Relatório Jacques Delors: aprender a

conhecer, a fazer, a conviver e a ser e aos modos como interagem entre si, de forma a encontrar mecanismos que promovam a construção integral do conhecimento.

Educação integral e escola de tempo integral

Garantir mais tempo para alunos nas escolas tem sido constante demanda na educação brasileira nos últimos tempos. Desde que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN - Lei nº. 9.394/96), promulgada em 20 de dezembro de 1996, por meio do artigo 34, estabeleceu a progressiva ampliação da jornada escolar para os estudantes do Ensino Fundamental, municípios e estados brasileiros têm tentado aumentar o tempo de permanência das crianças e jovens na escola.

No Brasil, a concepção de educação integral se desenvolveu nos estudos dos pensadores educacionais das décadas de 20 e 30 do século XX, significando uma educação escolar ampliada em suas tarefas sociais e culturais. Esteve presente nas décadas seguintes em propostas de diferentes correntes políticas que se delinearão naquele período. As correntes elitistas a encampavam com o sentido de ampliação do controle social e dos processos de distribuição criteriosa dos indivíduos nos segmentos hierarquizados da sociedade e as correntes liberais difundiam a educação integral com o objetivo de reconstrução das bases sociais para o desenvolvimento democrático.

A educação integral vista na perspectiva da cidadania das crianças e dos adolescentes implica reconhecer que a educação é oportunidade para o aprendizado da convivência democrática, do reconhecimento das diferenças e do exercício da igualdade. Nesse sentido, vale destacar a importância de Anísio Teixeira que, durante todo o seu percurso como administrador e como intelectual, permaneceu fiel à visão de educação escolar que procurou reinventar, tendo como referência e finalidade a realidade educacional brasileira. Segundo Anísio Teixeira, o Brasil que se industrializava e se urbanizava de forma acelerada exigia uma escola mais eficiente na preparação para o trabalho e para a vida numa sociedade democrática. Por isto, propôs um modelo de escola de período integral que oferecesse aos alunos experiências de educação primária e que desvelasse aos seus habitantes a importância da educação para solução de seus problemas de vida e pobreza. A escola seria dividida em dois espaços distintos: um seria o espaço de educação formal, a Escola-Classe, e o outro espaço seria a Escola-Parque, em que os alunos se organizariam em grupos menores que os da Escola-Classe, para participar de atividades integradas com a comunidade escolar, desenvolvendo competências importantes de cidadania e autonomia, além de vivenciar experiências diversificadas de educação em oficinas, atividades esportivas, teatro e demais atividades artísticas. A influência liberal no pensamento de Anísio Teixeira pode ser observada nas suas concepções de homem, sociedade e educação pois concebia a educação como uma “[...] contínua reconstrução de experiência, [como] processo de assegurar a continuidade do lado bom da vida pois a finalidade da educação se confunde com a finalidade da vida” (Teixeira, 1973, p. 17 e 51).

A educação integral nesse contexto é parte integradora e inovadora para o desenvolvimento e a prática da cidadania. O conceito de cidadania é definido comumente como o “conjunto de direitos e deveres do cidadão”. Dessa forma, a cidadania se manifesta em várias áreas, como educação, saúde, meio ambiente e ética. Portanto, a proposta é de uma escola de comunidade, de companheirismo, que vive, como diria Paulo Freire, a experiência tensa da democracia. Essa abordagem aproxima a educação integral do cenário da Escola Cidadã, que propôs construir uma educação que superasse a desigualdade social, a violência, a exclusão e que praticasse a solidariedade, superando a distância entre escola e comunidade. A proposta de educação cidadã partiu do princípio da gestão democrática (administrativa, financeira e pedagógica) da escola. Estava diretamente articulada com a construção de um novo projeto de sociedade inserido no quadro de novos desafios para a educação brasileira.

O movimento da chamada Escola Cidadã propunha que a integração entre educação e cultura, escola e comunidade fosse eixo norteador de uma escola democrática que, segundo Gadotti, Padilha e Cabezedo (2004, p. 129), é autônoma. Acrescentam os autores que “a escola deixa de ser um lugar abstrato para inserir-se definitivamente na vida da comunidade e ganha, com isso, nova vida. A escola se transforma num novo território de construção da cidadania.”

A cidadania é um processo histórico-social aberto, dialético e conflituoso, por estar intersubjetivamente interagindo no espaço coletivo da vida humana. Logo, a educação cidadã

construída, gradativamente, em diferentes níveis de desenvolvimento da comunidade escolar conduziria a um espaço de formação cultural e preparação para a vida social na contemporaneidade.

A extensão da jornada escolar em prol da qualidade da educação é parte da política pública do país. Portanto, o compromisso em torno da qualidade da educação pública requer ampliada concepção de educação, que extrapole as redes de ensino. Como acentua Agnes Heller, a formação integral dos indivíduos não está adstrita ao processo formal e intencional de ensino, pois tem sua base nas esferas da vida cotidiana (Heller, 2008).

A educação em tempo integral vista na perspectiva da cidadania de crianças e adolescentes implica reconhecer que a educação é oportunidade para o aprendizado da convivência democrática, do reconhecimento das diferenças e do exercício da igualdade. Nesse sentido, associa-se fortemente aos quatro pilares da educação presentes no Relatório Jacques Delors: aprender a conhecer, a fazer, a conviver e a ser e aos modos como interagem entre si, de forma a encontrar mecanismos que promovam a construção integral do conhecimento.

A viabilidade da escola de tempo integral, criticada e elogiada, vive um misto de encantamento, sedução e desafios quanto à conscientização dos integrantes da escola-comunidade sobre a sua importância, qual sua função sociopolítica e os modos de viabilizá-la para os que dela necessitam: os integrantes das classes populares. O foco principal na proposta de uma escola em tempo integral é melhorar a aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental que demandam mais atenção do sistema educacional. Nesse sentido, é preciso aumentar a permanência diária desses alunos na escola, ampliando a área de conhecimento e permitindo uma visão mais globalizada dos conteúdos curriculares, além de atender àqueles com defasagem de aprendizagem, reduzindo a possibilidade de reprovação. Para que isso ocorra, o aluno terá, num segundo turno, atividades para o desenvolvimento de suas habilidades e competências e, também, desenvolverá atividades artísticas, culturais e esportivas que ampliem o seu universo de experiência.

Compromissos têm sido construídos na sociedade brasileira, nas últimas décadas, em torno do direito à educação de crianças e adolescentes, expressos na ampliação do acesso à escola pública. No entanto, as avaliações sistêmicas nacionais têm alertado para a necessidade de se pensar uma educação de qualidade para todos ao apresentarem resultados que expressam o não alcance da aprendizagem nos patamares desejados e/ou esperados.

A proposta da Escola de Tempo Integral articulou-se em torno da formação e da reformulação do trabalho da equipe escolar ao considerar diferentes dimensões do aluno, concebendo-o como um sujeito real, portador de cultura e valorizando os saberes provenientes do meio em que vivia. Além de propor mudança na cultura escolar e flexibilizar os espaços e tempos da escola, favoreceu o desenvolvimento de experiências formadoras. Considerando o aluno integralmente, o compromisso com a educação em tempo integral vem permeando o conjunto das políticas públicas configuradas na proposta de ampliação da jornada escolar.

Avaliação na escola de tempo integral

A concepção de avaliação que perpassa essa proposta é a de um processo que deve abranger a organização escolar como um todo: as relações internas à escola, o trabalho docente, a organização do ensino, o processo de aprendizagem do aluno e, ainda, a relação com a sociedade. Torna-se fundamental a constituição de um conceito de avaliação escolar que atenda às necessidades de escolarização das camadas populares. Se o movimento amplo da sociedade impõe um novo tipo de escola, impõe, também, a necessidade de um novo referencial para a constituição dos processos de avaliação.

Avaliar seria um processo de autoconhecimento como também conhecimento da realidade e da relação dos sujeitos com essa realidade. Seria um processo de análise, julgamento, recriação e/ou ressignificação das instituições que fazem parte dessa realidade e das pessoas que a mantêm. Ao lado desses aspectos, surge uma das questões mais controversas nas práticas de avaliação: os registros numéricos na aferição do rendimento dos alunos. Considera-se esses registros arbitrários porque são unidirecionados, já que são de total responsabilidade do professor. Questiona-se as provas, usualmente

empregadas como instrumentos únicos de avaliação, e critica o fato de serem mal elaboradas e apresentarem sem critérios claros de aferição da aprendizagem dos conteúdos específicos ensinados.

Todas as avaliações de sistemas de ensino permitem identificar os níveis de desempenho de cada aluno da rede municipal em praticamente toda a sua trajetória escolar, ajudando a escola a identificar os alunos com baixo desempenho e permitindo planejar um processo de intervenção de acordo com as dificuldades apresentadas.

A necessidade de estabelecer um padrão de qualidade ao lado da igualdade de condições de permanência do aluno na escola é explicitada na Constituição Federal de 1988, em seu artigo 206, inciso VII. A melhoria da qualidade no ensino consta como um dos propósitos de todos os planos de educação a partir do final da década de 1980. A descentralização da gestão dos sistemas educacionais e o aumento dos recursos destinados à educação em busca de melhoria da qualidade do ensino identificaram a necessidade de melhor controle dos resultados alcançados. Como consequência, emerge a necessidade de implantar sistemas de avaliação do desempenho dos alunos.

Iniciativas regionais e internacionais passaram a fazer parte da agenda de avaliação das redes de ensino brasileiras e, para além das interpretações dos fatores políticos que desencadearam essas ações, é notório o papel desempenhado pelas avaliações de sistemas nas políticas públicas educacionais. Portanto, sem identificar os motivos ou promover julgamentos sobre a adoção das políticas de avaliação, este estudo parte do reconhecimento da avaliação que está estabelecida, ou seja, de um instrumento fundamental para o acompanhamento das políticas educacionais pelos gestores de diversos sistemas de ensino.

A LDBEN de 1996, o Plano Nacional de Educação de 2001 e o Plano de Metas Compromisso todos pela Educação de 2007 estabelecem que a aquisição dos conhecimentos básicos é fundamental para a melhoria da qualidade da educação. O processo de descentralização trouxe mais autonomia financeira, administrativa e pedagógica às escolas, juntamente com mais participação da população e dos docentes na gestão escolar.

Dessas constatações e dos documentos relacionados, que indicam o desempenho do aluno como objetivo principal do trabalho da escola, pode-se afirmar que a utilização de sistema de avaliação externa guiará a medição da eficácia da escola no cumprimento de suas tarefas. No entanto, vale destacar que as análises desenvolvidas neste estudo partem do entendimento de que a qualidade desejada depende dos sujeitos envolvidos no processo e de fatores, pesquisados por estudiosos, que incidem nos resultados das escolas.

Além da garantia da qualidade da educação, esses dispositivos legais indicam a avaliação como base para a melhoria dos processos educativos.

A avaliação não é responsável nem pelo fracasso escolar, nem pela exclusão social. Logo, não é apenas mudando os procedimentos de avaliação que se vai produzir sucesso escolar e inclusão social. No entanto, as práticas de avaliação, como as demais práticas pedagógicas estão marcadas pela dinâmica social de inclusão e exclusão e pela tensão social de inclusão/exclusão de sujeitos na própria dinâmica social. Estas práticas também estão marcadas pela tensão escolar que vai se constituindo no diálogo entre o sucesso e o fracasso escolar.

Neste cenário, a avaliação do sistema educacional vem adquirindo centralidade como estratégia imprescindível para gerar novas atitudes e práticas, bem como acompanhar os resultados de qualidade. É necessário acompanhar se o sistema produz o efeito que propôs ou se ele fracassa e as avaliações em larga escala cumprem essa função de considerar o processo dos estudantes e elucidar que o sistema também pode fracassar.

Na prática cotidiana da sala de aula, a avaliação é um grande desafio para os educadores. Durante muito tempo, a avaliação foi usada como instrumento para classificar e rotular os alunos. A avaliação classificatória fez com que o conhecimento continuasse fragmentado impedindo que se mantivesse uma relação interativa entre professor e alunos a partir de uma reflexão conjunta. Por ser parte integrante do processo educativo, a avaliação da aprendizagem requer preparo técnico e reflexivo dos profissionais envolvidos.

Em tempos passados, a avaliação escolar era feita para verificar se o aluno memorizou os conteúdos prescritos na grade curricular. É fato que a avaliação da aprendizagem encontra-se

intimamente relacionada à gestão da aprendizagem dos alunos e que numa dinâmica interativa de sala de aula, o professor tem noção, ao longo de todo o período letivo, da participação e desenvolvimento de cada aluno. Contudo, na tentativa de desenvolver um trabalho que tenha como princípio a interação entre alunos, num processo dialógico de sistematização do conhecimento, o professor vive o dilema de enfrentar a tensão inevitável entre o planejamento e o processo dos alunos (Edwards e Mercer, 1988) mesmo que tenha elaborado um planejamento flexível. Esta tensão se evidencia quando se contempla, no planejamento, o processo de aprendizagem dos alunos e possibilita que estes apresentem suas questões e dúvidas; pois, pode ocorrer, em algum momento, que eles definam o curso de desenvolvimento da aula apontando para direções imprevistas pelo professor.

A terminologia da ‘pedagogia da transformação’, tão utilizada por Paulo Freire em suas diversas obras, nos remete às categorias que nos permitem apreender, no cotidiano da sala de aula, o discurso pedagógico, que tanto pode ser autoritário quanto dialógico. O discurso, que denotamos como dialógico, não se caracteriza num ensino como transferência mas é a tentativa de se chegar a um processo de conhecimento não mecânico.

A escola vista como organização burocrática, tem em sua estrutura um corpo de princípios e valores determinados pelo sistema educacional, por meio de leis, decretos e papéis formalmente estabelecidos. Porém, tem também outro corpo de princípios e valores construídos e reelaborados no seu interior, pelos participantes do processo educacional, que é constituído na cultura da organização escolar e direciona grande parte das interações presentes nessa cultura.

Voltando à questão da Educação em Tempo Integral, ressaltamos que atender ao direito fundamental à educação significa cumprir, qualitativa e quantitativamente, as obrigações que dele decorrem, produzindo ações políticas e serviços educacionais adequados à plena formação do educando.

De modo a verificar se o direito à educação no País vem sendo plenamente atendido, o Estado tem o dever de realizar periodicamente avaliações sobre o desempenho de aprendizado dos estudantes matriculados no sistema educacional brasileiro com o objetivo de melhorá-lo. Portanto, cabe ao Estado brasileiro, juntamente com toda sociedade o dever de reconhecer o interesse tutelado pelo direito fundamental à educação e franquear os meios necessários para que cada pessoa possa transformar essa potencialidade em ação positiva de transformação social.

As avaliações educacionais são importantes para podermos responder à questão se de fato as crianças e jovens no País estão tendo a oportunidade de aprender aquilo que lhes é garantido por direito e se estão progredindo no ritmo esperado conforme o Art. 210 da Constituição Federal, estabelece:

Art. 210. Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais.

Sob esse pressuposto de que cabe ao Estado a garantia do direito fundamental à educação, estabelecido na Constituição Federal de 1988 e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN, Lei no. 9394, de 1996b) urge verificar o cumprimento desse dever. As reformas educacionais ocorridas na década de 1990 caracterizaram um período de mudanças na organização escolar, provocando significativas alterações na forma de intervenção do Estado no ambiente educacional.

Atualmente, considera-se que o acesso e a permanência na escola, mesmo não sendo garantia de bons resultados, e muito menos de igualdade, são condições necessárias para o processo de aprendizagem acontecer. A ampliação do tempo na escola concretiza momentos para ensinar e aprender. Também viabiliza a possibilidade de experimentar relações e situações mais abrangentes, como desenvolver hábitos de higiene e saúde preventivas, alimentar-se com base em padrão nutritivo recomendável, brincar e relacionar-se com o outro, respeitar e interagir com o grupo e desenvolver por meio das oficinas os dons criativos e instrucionais.

Prevista na LDBEN (Brasil, 1996b), no artigo 87, §5, a educação integral destaca a extensão do tempo, ou seja, “escolas de tempo integral”. Porém, em vários municípios e, como exemplo, em Belo Horizonte, essa compreensão tem sido ampliada, não restringindo a integralidade apenas ao fator temporal, mas à expansão dos espaços e diversidade de agentes educativos.

A necessidade de estabelecer um padrão de qualidade ao lado da igualdade de condições de permanência do aluno na escola é explicitada na Constituição Federal de 1988, em seu artigo 206,

inciso VII. A descentralização da gestão dos sistemas educacionais e o aumento dos recursos destinados à educação em busca de melhoria da qualidade do ensino identificaram a necessidade de melhor controle dos resultados alcançados. Como consequência, emerge a necessidade de implantar sistemas de avaliação do desempenho dos alunos para responder à seguinte questão: Como medir o quanto os estudantes estão aprendendo e, com isso, garantir a qualidade da educação?

Iniciativas regionais e internacionais passaram a fazer parte da agenda de avaliação das redes de ensino brasileiras e, para além das interpretações dos fatores políticos que desencadearam essas ações, é notório o papel desempenhado pelas avaliações de sistemas nas políticas públicas educacionais. Surgiram no Brasil, nas décadas de 1990 e 2000, iniciativas de avaliação da educação abrangendo diferentes níveis de ensino, entre elas destacam-se o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e a Prova Brasil. Portanto, sem identificar os motivos ou promover julgamentos sobre a adoção das políticas de avaliação, este estudo parte do reconhecimento da avaliação que está estabelecido, ou seja, um instrumento fundamental para o acompanhamento das políticas educacionais pelos gestores de diversos sistemas de ensino.

O Programa Escola de Tempo Integral tem como perspectiva revelar e afirmar potências educadoras e desejos da população e parte do princípio de que é preciso que a vida em família e a vida escolar sejam irrigadas por relações com as comunidades, os territórios, a cidade. Só assim a educação integral será capaz de reconhecer do capital social e cultural que famílias e comunidades possuem.

As comunidades trazem um capital cultural e social que não pode ser descartado na aprendizagem das crianças e adolescentes. O maior dilema das atuais sociedades, fortemente urbanizadas, é que a distribuição espacial das populações nas cidades marca as desigualdades sociais; gera relações compartimentadas nos territórios em que as pessoas habitam, o que pode acarretar isolamento social.

Existe uma preocupação crescente dos professores em adotar alternativas, recursos e medidas que tornem a aprendizagem significativa, motivadora e transformadora. Nos contextos de aprendizagem formal, a função do professor seria promover oportunidades para que o aprendiz utilizasse as estratégias que melhor funcionem para ele, para, assim, aprender de acordo com seu estilo de aprendizagem.

Sabemos que a aprendizagem é um sistema complexo. Avaliar processos de aprendizagem também. A aprendizagem pensada sob o prisma dos sistemas complexos pode auxiliar o professor a permitir que a criatividade de seus alunos aflore em vez de impor a sua própria forma de aprender, ou suas crenças sobre a aquisição de um conteúdo.

Quando reportamos à avaliação educacional não estamos preocupados unicamente com a avaliação da aprendizagem, pois na aprendizagem está somente um dos elementos que merecem e necessitam serem avaliados constantemente. Porém, no processo educativo há outros elementos que também precisam de uma avaliação constante como, por exemplo, o processo de ensino, os objetivos da proposta curricular, o material didático, as atitudes do professor, as necessidades educativas dos estudantes etc. São todos os elementos que abarcam a educação e que necessitam de uma avaliação constante.

Eis, então, uma função do professor, avaliar o êxito e a qualidade da educação como um todo ou as partes desse todo. Sabemos que a função da avaliação é garantir o sucesso, pesquisar a qualidade do resultado, ou seja, fazer um diagnóstico e produzir um indicativo dessa qualidade.

Na avaliação da aprendizagem emitimos juízo de valor para determinar o sucesso dos objetivos da aprendizagem, ou seja, utilizamos de instrumentos para comprovar, de maneira sistematizada e bem intencionada, se o estudante alcançou ou não os objetivos propostos, como alcançou e o que lhe faz falta para alcançá-los. Assim, é possível tomar as medidas necessárias que garantirão o êxito desse processo de aprendizagem.

Quando falamos de um processo de avaliação da aprendizagem, não podemos nos afastar do principal objetivo do processo educativo que é considerar os fundamentos que nos permitem fazer os ajustes necessários para melhorar a qualidade deste processo. Seja um processo de aprendizagem ou de ensino, não podemos conformar com os resultados de tais processos se estamos realizando avaliação e não tão somente desenvolvendo uma medição. Medição e avaliação se relacionam embora sejam processos distintos. Por isto avaliar aprendizagens é um processo complexo e não

pode ser reduzido a uma simples questão metodológica e técnica já que resulta de um conjunto de relações entre os objetivos, os métodos, o modelo pedagógico, os alunos e o professor.

Os novos processos de aprendizagem fundamentam-se na criatividade, no desenvolvimento de conhecimento, bem como na incorporação de novas capacidades e destrezas dos indivíduos que sejam capazes de conseguir, de forma permanente, a transformação ou a mudança. O papel do erro no processo de aprendizagem depende de como ele ocorre nas resoluções de tarefas. Se a estrutura de pensamento ainda não é suficiente para selecionar estratégias de resolução, a conscientização sobre o erro pode auxiliar o estudante, apoiado pelo professor, a atingir um nível de desenvolvimento superior; neste caso, o erro é “construtivo”. Se, no entanto, o aluno sequer compreende o que lhe foi solicitado, a tentativa de apresentar alguma solução vai ser barrada pelos seus limites e os erros cometidos são sistemáticos, ou seja, vão se repetir em situações semelhantes, porque ele não se sente desafiado pela atividade proposta. (Davis; Espósito, 1990).

As investigações apoiadas nos erros não têm o propósito de avaliar o aluno, mas de contribuir para compreender como ele se apropria de um determinado conhecimento e quais as dificuldades que ainda precisa superar até ser capaz de trabalhar com o conteúdo em questão. O erro do aluno é um saber que ele possui, construído de alguma forma, e é necessário elaborar intervenções didáticas que desestabilizem suas certezas, levando-o a um questionamento sobre as suas respostas.

Vasconcellos (2000) nos adverte: “Sabemos que o erro faz parte da aprendizagem, na medida em que expressa uma hipótese de construção do conhecimento, um caminho que o educando (ou cientista) está tentando e não está tendo resultado adequado.” (p. 76) Prossegue enfatizando a importância da superação de uma visão convencional do erro para uma perspectiva transformadora, na qual “o erro será trabalho como uma privilegiada oportunidade de interação entre o educando e o professor, ou entre os próprios educandos, de modo a superar suas hipóteses, em direção a outras mais complexas e abrangentes” (p. 76). Enfim, a análise de erros também pode ser entendida como uma metodologia de ensino desde que sejam elaboradas atividades de sala de aula em que os erros dos estudantes possam ser explorados e aproveitados como ferramentas para a aprendizagem.

O Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica (Proeb) tem por objetivo avaliar as escolas da rede pública (municipais e estaduais), no que concerne às habilidades e competências desenvolvidas em Língua Portuguesa e Matemática. O Proeb avalia alunos do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio. A escala de proficiência em Português avalia a capacidade do aluno de ler e interpretar informações presentes em diferentes formatos de texto, seja uma notícia, seja um texto dissertativo ou uma poesia. Em Matemática, a escala mede a capacidade do aluno de desenvolver o raciocínio lógico e o pensamento algébrico, ou seja, a capacidade de resolver operações e equações matemáticas. O grau de complexidade da escala varia de acordo com o nível de escolaridade do estudante. Os resultados são utilizados como ferramenta pedagógica em todas as escolas estaduais.

A avaliação, um elemento intrincado na cultura escolar, tem o papel de mediação da reflexão da escola e de seus agentes, sobre a sua realidade. Porém, programas norteados pelos princípios propostos por Paulo Freire, tratam a escola como um espaço de direito onde atuam sujeitos socioculturais e históricos. Por reconhecer, portanto, a escola como um espaço de vivência da cidadania, a sua proposta de formação humana ocorre por meio de ações e de experiências. Assim, para apreender os significados que os sujeitos investigados atribuem ao processo avaliativo, mantivemos constante interação por meio de diálogos e observações.

Quando destacamos a avaliação do sistema educacional estamos nos referindo a uma etapa do processo educativo que tem como finalidade comprovar, de maneira sistemática, em que medida os objetivos propostos foram contemplados; porém, a avaliação como parte constitutiva do processo de ensino e aprendizagem não é apenas um instrumento burocrático exigido pela instituição escolar.

Portanto, a avaliação tem um significado intenso, à medida que possibilita, a todos os envolvidos no processo educativo, momentos de reflexão sobre a própria prática oportunizando uma compreensão mais aprofundada das práticas sociais presentes nas escolas. O contexto escolar demanda o olhar atento do professor, sua escuta e suas intervenções que traduzam as expectativas dos alunos, as dúvidas, necessidades e motivações para processos de aprendizagem e de desenvolvimento. A escola é local de interações sociais intensas e variadas e é nesse espaço que os estudantes desenvolvem suas potencialidades, vão experimentando a vivência coletiva e formando uma concepção de mundo e de sociedade.

Compromissos têm sido construídos na sociedade brasileira, nas últimas décadas, em torno do direito à educação de crianças e adolescentes, expressos na ampliação do acesso e da permanência na escola pública. No entanto, as avaliações sistêmicas nacionais têm alertado para a necessidade de se pensar uma educação de qualidade para todos ao apresentarem resultados que expressam o não alcance da aprendizagem nos patamares desejados e/ou esperados.

Espera-se que haja a criação de outras modalidades de avaliação que tenham como ponto de partida a intenção de que todos aprendam, pois todos têm direito a uma escola de qualidade. Cabe a nós, enquanto escola e sociedade, criar condições para uma escola de qualidade, portanto, para todos. E a avaliação é um procedimento importantíssimo pela sua dimensão reflexiva, pela sua possibilidade de promover reflexões e poder regular os processos pedagógicos que favorecem a inclusão de todos. Conforme a legislação consultada, a avaliação da aprendizagem deve ser norteada pelos seguintes princípios: continuidade, amplitude e compatibilidade com os objetivos propostos.

Com base nos dados até aqui apresentados somos impelidos a questionar os procedimentos de avaliação das aprendizagens dos alunos dos professores da escola em estudo; pois, emergem sinais que os professores apresentam uma prática de avaliação que tem como principal objetivo medir e classificar a aprendizagem dos alunos por meio dos testes. Ou seja, têm uma cultura de avaliação atrelada na medida e classificação que parece negligenciar o processo de aprendizagem. Porém, a avaliação da aprendizagem não deve ser uma avaliação desestruturada e alienada do processo ensino-aprendizagem, mas sim aliada a este processo de modo que possa melhorar a didática na sala de aula, e com isto promover o sucesso escolar de todos, transformando essa cultura de avaliação que tem tido como finalidade fundamental aprovar ou reprovar.

Em síntese, este estudo parece indicar que adotar uma prática avaliativa ao serviço da aprendizagem em alternativa a uma avaliação focalizada na classificação constitui ainda um grande desafio nas práticas avaliativas. Ao mesmo tempo mostra que esta prática não está presente na rede de ensino como mostram os ranking dos resultados finais e leva-nos a pensar o que sucederia se as práticas de avaliação da aprendizagem fossem estruturadas na linha de uma avaliação alternativa, transformadora e ao serviço da aprendizagem.

Considerações finais

Concluimos que a escola continua seletiva e excludente mesmo depois dos importantes avanços construídos e implementados no sistema de ensino pois continuamos nos defrontando com jovens que não aprendem, que não conseguem desenvolver novas habilidades e competências, que se sentem excluídos e marginalizados mas que ainda não abandonaram a escola. Talvez pela necessidade de convívio social, ou por encontrar espaço para recreação ou ainda para que os outros membros da família possam garantir o sustento trabalhando enquanto têm na escola a possibilidade de deixar seus filhos. Nesse cenário, a escola e o aluno, encontram-se em situação de fracasso. O modelo tão criticado de sociedade excludente, o qual caracteriza as relações sociais no modo de produção capitalista, engendra as práticas educativas produtoras de estruturas escolares também excludentes e seletivas, geradoras da situação de fracasso escolar.

A escola, ambiente socializador, é considerada um espaço no qual os sujeitos devem desenvolver-se integralmente. A função social da escola definida pela Constituição Federal (BRASIL, 1988) expressa o direito de todos à educação, esclarecendo que esse direito visa ao “pleno desenvolvimento da pessoa para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. A ampliação do tempo nas escolas é uma das principais apostas para potencializar os processos pedagógicos de crianças e adolescentes, melhorando as referências de convivência e de relações sociais e minimizando o risco social a que estão expostos.

Observamos que nas concepções dos professores sobre a problemática do fracasso escolar as práticas inovadoras propostas pela Escola de Tempo Integral não estão suficientemente consolidadas, de forma a produzir mudanças mais profundas em suas práticas e na aprendizagem dos seus alunos.

Sobre a implantação do Programa Escola de Tempo Integral apreendemos dos depoimentos dos professores que o problema do fracasso escolar, da exclusão produzida pela retenção, parece não ter

sido resolvido e fica o questionamento: Estaria essa nova forma de organização do espaço e do tempo escolar, contribuindo na formação de sujeitos capazes de enfrentar os mecanismos de exclusão social? Por fim, os resultados encontrados indicam que fatores como a falta de estrutura física, somadas às precárias condições de trabalho e de organização das atividades propostas pelo Programa constituem-se na centralidade dos problemas enfrentados pela Escola de Tempo Integral, o que tem trazido repercussão negativa para o trabalho dos docentes.

A pesquisa nos possibilitou identificar alguns elementos importantes para a Educação Integral tornar-se bem sucedida na escola pública. O primeiro ponto a considerar é pensar que a ampliação do tempo que é dedicado às crianças e aos adolescentes deve ser pensada a partir de dois outros fatores fundamentais: espaço e conteúdo. Pensar na ampliação do tempo, na ampliação de espaço e de conteúdo, é pensar na articulação destes três fatores para que favoreçam a aprendizagem dos estudantes. Porém, depende também de uma excelente gestão, de uma política que proponha de forma integrada a educação de crianças e adolescentes e, principalmente, depende de um pressuposto de que a educação não é só responsabilidade da escola. Afinal, se estamos falando em mais espaços e também mais pessoas responsáveis: a escola, a família, a comunidade. Então é esta a integração, uma perspectiva ampliada de escola e de formação pois os professores constataram que o trabalho docente atualmente não está circunscrito apenas ao espaço da sala de aula. Eles são chamados a lidar com problemas dos estudantes voltados às questões familiares, econômicas e sociais, a se envolverem na gestão da escola, a realizarem trabalhos de cunho coletivo, tais como a participação em reuniões coletivas, elaboração de projeto político-pedagógico, produção de projetos interdisciplinares, participação em espaços de decisão da escola (assembléias, colegiados, conselhos), integração com pais e comunidade.

As concepções e as práticas avaliativas dos professores na implantação da Escola de Tempo Integral mostram como a reorganização do espaço/tempo escolar e a ênfase ao trabalho pedagógico coletivo interferem na reflexão que os professores fazem da sua prática avaliativa. Os professores da escola em estudo consideram a avaliação um elemento intrincado na cultura escolar e atribuem a ela o papel de mediação da reflexão da escola e de seus agentes, sobre a sua realidade. No entanto, constatam a incapacidade de a escola abandonar práticas centenárias. Concluíram que o trabalho diversificado em sala de aula não foi adotado satisfatoriamente e que acabam mantendo as suas antigas práticas, legitimando os níveis de seletividade que existiam antes.

A possibilidade de desenvolvimento de uma consciência profissional, comprometida com práticas reflexivas, críticas, engajadas com um trabalho coletivo em torno da construção de um projeto político-pedagógico de uma escola de qualidade para as classes populares, como apontou Freire (2001a), é um desafio colocado tanto no âmbito individual, quanto no âmbito de um trabalho coletivo. Esse desafio se explicita quando ele afirma que o principal objetivo da escola é a formação do aluno para exercer sua cidadania e não apenas para formar um profissional integrado no mercado de trabalho. Para isto, o professor deve ser um estimulador da aprendizagem e agir também como um interventor durante o processo da aprendizagem, utilizando-se de metodologias de ensino e de avaliações de caráter qualitativo que não sejam utilizadas somente para avaliar o aluno mas que procurem também avaliar a escola, sua proposta pedagógica e até o sistema educacional.

É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática” (Freire, 2001a, p. 43-44).

Se alguém não é capaz de sentir-se
e saber-se tão homem quanto os outros,
é que lhe falta ainda muito que caminhar,
para chegar ao lugar de encontro com eles.

Nesse lugar de encontro,
não há ignorantes absolutos, nem sábios absolutos:
há homens que, em comunhão, buscam saber mais.

Paulo Freire (2005, p. 93)

REFERÊNCIAS

- Arendt, H. (2000). *Entre o passado e o futuro*. São Paulo: Perspectiva.
- Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Educação. (1994). *Organização do trabalho escolar: uma contribuição ao projeto da Escola Plural*. Belo Horizonte: SMED.
- (2002). *Trabalho coletivo dos profissionais da educação*. Belo Horizonte: SMED.
- Bogdan, R.; Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto LDA.
- Brasil. Congresso Nacional. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituição/Consti-tuição.htm>. Acessado em 13 de maio de 2011.
- (1996). Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº. 9.394/96 de 20 de dezembro de 1996. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acessado em 13 de maio de 2011.
- (1996). Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº. 5.692/71 de 11 de agosto de 1971. Disponível em: : <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5692.htm>. Acessado em 13 de maio de 2011.
- Cavaliere, A.M. (2002). Educação Integral: uma nova identidade para a escola brasileira? *Educação & Sociedade*, 23(81), pp. 247-270.
- Davis, C.L.F.; Espósito, Y.L. (1992). A escola pública: um estudo sobre aprendizagem nas séries iniciais. *Estudos em Avaliação Educacional*, 5, pp. 29-50.
- (1990). Papel e função do erro na avaliação escolar. *Cadernos de Pesquisa*, 74, pp. 71-75.
- Delors, J. (org.). (1999). *Educação, um tesouro a descobrir. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC; Unesco. Disponível em: <<http://4pilares.net/text-cont/delors-pilares.htm>>. Acessado em 31 de março de 2012.
- Freire, P. (1997). *Pedagogia da Autonomia*. São Paulo: Paz e Terra.
- (1999). *Educação e Mudança*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- (2000). *Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: UNESP.
- (2001a). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- (2001b). *Ação cultural para a liberdade e outros escritos*. São Paulo: Paz e Terra.
- (2003). *A importância do ato de ler*. São Paulo: Cortez.
- (2005). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Glória, D.M.A. (2002). *A escola dos que passam sem saber: a prática da não-retenção escolar na narrativa de professores, alunos e familiares*. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- Heller, A. (2008). *O cotidiano e a história*. São Paulo: Paz e Terra.
- Haydt, R.C. (2008). *Avaliação do processo ensino-aprendizagem*. São Paulo: Ática.
- Hoffmann, J. (1998). *Avaliação Mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade*. Porto Alegre: Mediação.
- (2000). *Avaliação mito & desafio: uma perspectiva construtivista*. Porto Alegre: Mediação.
- (2004). *Avaliar para promover: as setas do caminho*. Porto Alegre: Mediação.
- Luckesi, C.C. (1996). *Avaliação da aprendizagem escolar*. São Paulo: Cortez.
- (2005). *Filosofia da Educação*. São Paulo: Cortez.
- Lüdke, M.; André, M.E.D.A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Moll, J. (Org.). (2013). *Os tempos da vida nos tempos da escola: construindo possibilidades*. Porto Alegre: Penso.
- Moretto, V. (1996). *Avaliação da aprendizagem: uma relação ética*. Palestra apresentada no VI Congresso Pedagógico da ANEB, Brasília.

- Moreira, A.F. (1999). *Um estudo sobre o caráter complexo das inovações pedagógicas*. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- Oliveira, M.K. (2002). *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico*. São Paulo: Scipione.
- Paro, V.H. (2000). *Qualidade do ensino: a contribuição dos pais*. São Paulo: Xamã.
- (2001). *Reprovação escolar: renúncia à educação*. São Paulo: Xamã.
- Patto, M.H.S. (1990). *A produção do fracasso escolar: história de submissão e rebeldia*. São Paulo: T.A. Queiroz.
- Silva, R.N.; Davis, C.L.F. (1993). É proibido repetir. *Estudos em Avaliação Educacional*, 7, pp. 5-44. [online]
- Silva, T.R.N. da. (1980). A democratização das oportunidades educacionais. *Cadernos de Pesquisa*, 34, pp. 87-89.
- Teixeira, A. (1969). *Educação no Brasil*. São Paulo: Cia. Editora Nacional.
- (1973). *A pedagogia de Dewey (estudo introdutório por Anísio Teixeira)*. São Paulo: Melhoramentos.
- (1975). *Pequena introdução à filosofia da educação: a escola progressiva ou a transformação da escola*. São Paulo: Nacional.
- Zeichner, K.M. (1992). Novos caminhos para o practicum: uma perspectiva para os anos 90. In A. Nóvoa, *Os professores e sua formação*. Lisboa: D. Quixote.
- (1998). Tendências da pesquisa sobre formação de professores nos Estados Unidos. *Revista Brasileira de Educação: Anped*, 9, pp. 76-87.

SOBRE AS AUTORAS

Iracema Campos Cusati: Professora da Universidade do Estado de Minas Gerais – DMTE/FaE/UEMG, Campus Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Doutora em Educação pela USP (2013), Mestre em Educação pela UFSCar (1999), Bacharel e Licenciada em Matemática pela UFV (1992). Autora de livros didáticos de Matemática para o Ensino Fundamental e de materiais instrucionais dos programas do SEED/MEC para formação de professores – PROFORMAÇÃO e PROINFANTIL. Prestou consultoria para a UNESCO/MEC, na área de Avaliação Educacional e implantação dos sistemas de avaliação em larga escala nos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste do Brasil. Coordenou o curso de Especialização em Educação Matemática na UEMG. Desenvolve investigações nas áreas de ensino-aprendizagem em Matemática, Avaliação Educacional, Formação de Professores, Representações Sociais e Educação a Distância.

Maria das Graças Vieira: Professora da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Núcleo de Gestão, Caruaru, Pernambuco, Brasil. Doutora em Educação (UFPB-2007), Mestre em Administração (UFPB-2003) e Bacharel em Ciências Contábeis (UFPB-2000). Atualmente é Professora Adjunta III da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). É professora colaboradora vinculada ao Mestrado Profissional em Gestão das Organizações Aprendentes da Universidade Federal de Paraíba (UFPB). Consultora ad hoc do CNPq e da CAPES. Líder do Grupo de Pesquisa em Gestão das Organizações Aprendentes (CNPq). Prestou Consultoria para a UNESCO/MEC, na área de Alfabetização e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Tem experiência na área de Educação a Distância, Administração e Contabilidade, atuando principalmente nos seguintes temas: Ética, Contabilidade, Empreendedorismo, Gestão, Pedagogia e Educação a Distância.

Evaluación comparativa de productos, servicios y procesos en modalidad virtual que ofrecen las instituciones de educación superior en Colombia

Marcela Cardona, Compensar-Unipanamericana, Colombia

Resumen: La educación virtual en Colombia, ha tenido un notable crecimiento en los últimos años. El gobierno nacional ha promovido políticas que permiten ampliar la cobertura y formar a la población principalmente en carreras técnicas y tecnológicas que den respuesta a las necesidades del mercado laboral. Son numerosas las razones por las cuales las personas no acceden a programas de formación superior, entre ellas factores de tipo económico, carencia de tiempos para asistir a un aula regular, ubicación en regiones apartadas del país entre otros. A través del Ministerio de Educación MEN y de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) la educación virtual en Colombia ha presentado una constante evolución. Esto ha permitido que en un ejercicio armónico entre pedagogía y tecnología, se creen espacios propicios de formación académica en nivel superior. Los diferentes entes gubernamentales vieron la necesidad de diferentes instituciones y personas de acceder a una educación de calidad que cumpliera con los parámetros establecidos de acuerdo a sus necesidades y es así como a través de la educación virtual se logró solventar esta necesidad y proporcionarle a los diferentes actores una herramienta útil que les suministre una educación a la altura que por derechos les corresponde. Es así como a través de diferentes entes gubernamentales se logra la cobertura de gran parte de la población para acceder a educación virtual a través del otorgamiento de subsidios para crear sitios especializados para el acceso a internet y programas específicos. Este artículo presenta una evaluación comparativa de productos, servicios y procesos en modalidad virtual que ofrecen las instituciones de educación superior en Colombia a nivel de pregrado. El proceso de análisis de los resultados se realiza presentando la evaluación desde tres aspectos: 1) Generalidades de los programas virtuales 2) Servicios ofrecidos por las instituciones de educación superior en modalidad virtual 3) Presencia en internet y redes sociales como apoyo a la comunicación efectiva.

Palabras claves: educación virtual, servicios de formación virtual, procesos de formación virtual, redes sociales

Abstract: Virtual education in Colombia, has had a remarkable growth in recent years. The national government has promoted policies that expand coverage and train the population mainly in technical and technological fields that respond to the needs of the labor market. There are numerous reasons why people do not have access to higher education programs, including economic factors, lack of time to attend a regular classroom, located in remote regions of the country, among others. Through the Ministry of Education MEN and ICT (Information and Communication Technology) virtual education in Colombia has provided a constant evolution. This has allowed that in a harmonious connection between pedagogy and technology, exists the creation of appropriate areas in higher level education. This paper presents a comparative evaluation of products, services and procedures in virtual mode offered by institutions of higher education in Colombia at the undergraduate level. The process of analysis of the results focuses on three aspects: 1) Overview of virtual training programs 2) Services offered in virtual modality by institutions of higher education 3) Presence on the Internet and social networks to support effective communication.

Keywords: Virtual Education, Virtual Training Services, Social Networking

I. Introducción

Hace menos de dos décadas la educación en Colombia era un privilegio para pocos, la oferta académica era reducida y se debía contar con una cantidad de dinero significativa para poder financiarla. Con el fin de solucionar estos inconvenientes y teniendo en cuenta que iba creciendo la demanda de personas que querían ingresar a la educación superior, diversas entidades le dieron a muchos estudiantes potenciales la posibilidad de adquirir un crédito de financiamiento para su carrera.



Con lo anterior se les brindó la oportunidad a diferentes estudiantes a acceder a programas en los diferentes ciclos técnico, tecnológico, profesional y con ello tener la posibilidad de acceder a cargos administrativos de carácter empresarial.

Estas oportunidades les brindan a personas que no tienen el tiempo suficiente para ir a un aula de clase debido a múltiples ocupaciones, estudiar como cualquier otra persona y convertirse en un profesional que tiene mayores oportunidades en el campo profesional y las demandas del mercado.

Las instituciones de educación superior buscan brindar al estudiante espacios dinámicos, servicios que sean de su interés y que brinden una solución rápida y oportuna en relación con sus necesidades, según Murcia (2004) “en materia de educación virtual, es preciso reconocer y comprender este dinámico, histórico, y cada vez más significativo proceso de convergencia” (p.100), la posibilidad de crear espacios para compartir en tiempo real y en cualquier momento hace que una solución sea la generación de espacios en modalidad virtual mediante programas de formación que se enseñan a través de la web, esto sin necesidad de tener que acercarse a un aula de clase. Sin embargo ¿Cuáles son los productos, servicios y procesos en modalidad virtual ofrecidos por las instituciones de educación superior en Colombia?, ¿es posible a través de una evaluación de los mismos, identificar buenas prácticas con el fin de ser transferidas a los procesos adelantados por las instituciones de educación superior que ofrecen servicios en esta modalidad?

A través de las preguntas enunciadas anteriormente, se busca alcanzar una visión general de la educación virtual en Colombia, evaluar los productos, servicios y procesos de formación virtual a nivel de pregrado, con el fin de transferir el conocimiento de las mejores prácticas y su aplicación a círculo de negocios.

Para ello se han establecido como objetivos específicos, en primer lugar, indagar los hechos más representativos de la educación virtual en Colombia entre 2010-2012, y en segundo lugar comparar los servicios de comunicación, apoyo al estudiante y ventajas competitivas ofrecidas por las instituciones de educación superior en Colombia frente a la modalidad virtual.

Los factores más destacados que han provocado el nacimiento y posterior desarrollo de la educación a distancia en Colombia, han sido los avances sociopolíticos, la necesidad de aprender a lo largo de la vida, la escasez de los sistemas convencionales, los avances en el ámbito de la ciencia y la educación enfocada a las transformaciones tecnológicas. (UNESCO, 2003).

La educación a distancia ha obtenido significativos cambios a través del tiempo, los cuales se pueden definir en tres pasos importantes: la correspondencia, telecomunicaciones y telemática. En Colombia nace un modelo latinoamericano con las llamadas escuelas radiofónicas, iniciadas por acción cultural popular en 1947 a partir de este momento se establecieron programas similares en otros países.

Es por esto que diferentes instituciones en Colombia identificaban y analizaban la educación virtual como un camino a seguir frente a los diferentes inconvenientes que se pudieran relacionar con las exigencias del mercado actual, esto debido al poco tiempo con el que se cuenta frente a desplazamientos, el manejo de una vida personal y laboral activa en la cual el tiempo se convierte en factor determinante a la hora de realizar estudios.

A partir de lo anterior se busca generar estrategias para lograr que más personas puedan acceder a educación superior y tener mayores oportunidades laborales.

En los últimos años la oferta de programas virtuales ha tenido un crecimiento alto, según Montes (2012) “la cobertura de Internet en el país todavía es limitada. A futuro se espera que con el Plan Nacional de Fibra Óptica esta situación mejore considerablemente”, las alternativas de financiación han ido aumentando con el fin de que la población colombiana tenga más oportunidades frente a su proceso de formación, es de anotar que la educación en Colombia se concentra en un porcentaje considerable en las principales ciudades, partiendo de que con la modalidad virtual el estudiante puede estar ubicado en cualquier lugar del país.

A partir del 2015 el gobierno tiene proyectado alcanzar la cobertura de más del 98% de la población, para esto ha realizado diferentes inversiones con el fin de cubrir una parte considerable de la población para que accedan a internet. El siguiente paso es obtener los equipos necesarios para que se puedan aprovechar al máximo estas tecnologías.

El progreso de la educación virtual ha sido significativo en diferentes aspectos como lo son las tendencias y las herramientas que se utilizan para poder brindar esta modalidad al público.

Actualmente existen treinta y tres instituciones de educación superior que cuentan con registro calificado por el Ministerio de educación en Colombia, estas instituciones creen en la modalidad virtual y han ampliado sus portafolios con carreras de pregrado y postgrado teniendo en cuenta la demanda actual.

Estas instituciones brindan a los estudiantes en modalidad virtual servicios como soporte técnico, asesoría en psicología, en las actividades de bienestar cuentan con actividades extracurriculares que ofrezcan un apoyo a los estudiantes. La idea es que a través de estos beneficios para su educación, el estudiante se sienta igual de importante que otro estudiante que tiene la posibilidad de estudiar de manera presencial.

Al tener acceso a los procesos institucionales de un estudiante presencial, el estudiante de modalidad virtual podrá hacer uso de ellos en cualquier momento de su carrera y sentirá un respaldo de la institución, que aunque no lo ve siempre en sus instalaciones si hace uso de la plataforma y merecen las ventajas a las que tienen acceso estudiantes presenciales.

II. Método

Enmarcados en la investigación de mercados que se define “como un enfoque sistemático y objetivo orientado al desarrollo y provisión de información aplicable al proceso de toma de decisiones” (Tamayo, 1999, p.52), se involucran varios participantes entre ellos clientes, consumidores y público en general mediante información que permite identificar y definir oportunidades teniendo en cuenta la pregunta problema, en esta etapa de la investigación la población está enfocada en las instituciones Colombianas que ofrecen modalidad virtual en sus portafolios, Nareska (2004) afirma que “la investigación de mercados comprende la identificación, acopio, análisis, difusión y aprovechamiento de la información” (p.7)

Mediante un proceso de Bechmarketing comparativo se busca recolectar información de las diferentes instituciones de educación superior que ofrecen modalidad virtual en Colombia “el Bechmarketing competitivo permite abrirse a las ideas del exterior, y compararse con otras empresas para aprender” (Asociación de Empresas e Instituciones 22@Barcelona, 2011, p.25) con este análisis se busca identificar variables y servicios relevantes en modalidad virtual con el fin de ser estudiados teniendo en cuenta lo que se ofrece actualmente en el mercado Colombiano de esta forma se logra un estudio de mercado efectivo en relación con las variables identificadas.

Fernández (2004) afirma que el muestreo probabilístico “permite evaluar y controlar las desviaciones en las estimaciones de las características objeto de estudio” (p.154). La muestra fue tomada de las instituciones avaladas por el Ministerio de Educación en Colombia mediante las estadísticas de SNIES, para un total del tamaño del universo de 33 instituciones, con una probabilidad de ocurrencia del 0.5, tenemos un nivel de confiabilidad del 99% y un error máximo de estimación del 1% con una elección total de muestra de 33 instituciones.

Como instrumento de recolección de información se hace uso de la lista de cotejo, la cual “es una presentación ordenada de acciones o características deseadas o no en la actuación que debe observarse” (D’Agostino, 2007, p.32). La lista se ha estructurado a partir de los siguientes ítems: 1) Generalidades de los programas virtuales 2) Servicios ofrecidos por las instituciones de educación superior en modalidad virtual 3) Presencia en internet y redes sociales como apoyo a la comunicación efectiva. La información se recolecta a partir de lo publicado por cada una de las instituciones en sus portales de Internet apoyado por la solicitud a través del correo electrónico para identificar tiempos de respuesta y procedimientos de solicitud de información por parte de los aspirantes.

Teniendo en cuenta la información obtenida por el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) donde se encuentran registradas 33 instituciones con registro calificado en sus programas y 2 programas avalados con registro de alta calidad: La Fundación Universitaria-CEIPA y la Universidad EAN con el programa Administración de Empresas.

Tabla 1: Instituciones analizadas

<i>Instituciones de Educación Superior</i>
Corporación Universidad de la Costa CUC
Corporación Universitaria Minuto de Dios -UniMinuto-
Fundación de Estudios Superiores Comfanorte -F.E.S.C.-
Fundación Escuela Colombiana de Mercadotecnia -eSCOLME-
Fundación Universitaria Católica del Norte
Fundación Universitaria de San Gil - UniSanGil -
Fundación Universitaria Esumer
Fundación Universitaria los Libertadores
Fundación Universitaria Maria Cano
Fundación Universitaria-Ceipa-
Politécnico Grancolombiano
Pontificia Universidad Javeriana
Tecnológica FITEC
Unipanamericana - Fundación Universitaria Panamericana
Universidad Antonio Nariño
Universidad Autónoma de Bucaramanga-UNAB-
Universidad Autónoma del Caribe
Universidad Católica de Pereira
Universidad de Antioquia
Universidad de Medellín
Universidad de Nariño
Universidad de Pamplona
Universidad de San Buenaventura
Universidad del Quindío
Universidad del Tolima
Universidad EAN
Universidad Industrial de Santander
Universidad Manuela Beltran-UMB-
Universidad Militar-Nueva Granada
Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAd
Universidad Santiago de Cali
Universidad Tecnológica de Bolivar

Fuente: Elaboración propia, 2014.

III. Resultados y discusión

Generalidades de los programas virtuales

En Colombia las instituciones de educación virtual han ingresado a esta modalidad porque la ven como una alternativa para brindar la oportunidad de acceso a la educación superior y ampliación de la cobertura, así como una alternativa para reducir la brecha social. La formación educativa a través de e-learning se caracteriza por la flexibilidad en tiempo y espacio, dentro de sus objetivos principales encontramos el desarrollo de conocimientos, habilidades y aptitudes necesarias para enfrentar el mercado laboral e impactar como profesionales el contexto.

La educación virtual en Colombia cada vez tiene mayor cobertura, se puede destacar que la ciudad del país donde se ofrece más esta modalidad es en Bogotá con un 36%, seguida de Medellín 18% y Bucaramanga 9% ya que han sido ciudades donde ha sido posible el crecimiento de las nuevas tecnologías y la generación de estrategias por instituciones de educación superior en incursionar en esta modalidad. En Colombia las instituciones utilizan diferentes tecnologías para ofertar cursos en línea, crear comunidades, acceder a bibliotecas y aulas virtuales. Además, las instituciones plantean diferentes formas para establecer una buena comunicación entre el alumno y el docente pues de

esta manera es más sólida y permanente la enseñanza. De acuerdo con el DANE (2002). Las instituciones de educación superior que ofertan programas en modalidad virtual en su mayoría tienen un 97% con programas de pregrado, un 58% cuenta adicionalmente con programas de postgrados, y una minoría cuenta con cursos de extensión.

Según Cortes, Parra & Cardona (2012) “Los docentes han identificado que la creación de material digital permite que los estudiantes participen en la generación de estos contenidos y sean actores activos del proceso de aprendizaje” (p. 3), con respecto a la incorporación de las TIC al espacio de clase estas se caracterizan por ser prácticas lúdicas lo cual conlleva a que los contenidos sean más llamativos para el estudiante generando motivación en el mismo a través de una nueva manera de hacer las cosas fomentando mayor retentiva frente a la información; de igual manera las TIC le permiten al docente enriquecer los procesos didácticos, mostrándole al estudiante diversos estilos de aprendizaje bajo una relación interactiva

Haciendo énfasis en la incorporación de las TIC en el aula de clase, Vallejo (2011) afirma:

En la incorporación de las TIC al aula de clase estas permiten al docente dimensionar su utilidad en su proceso de enseñanza enriqueciendo sus procesos didácticos y facilitando el impacto hacia el estudio a través de diversos estilos de aprendizaje para que haya mayor motivación. (p.6).

Las TIC han generado una serie de recursos y opciones para que el estudiante comprenda de manera más fácil y tenga un proceso que no sea monótono entre estos encontramos: Dentro del primer recurso para analizar y presentar la información se encuentra Prezi, caracterizado por ser una herramienta que muestra de manera precisa la información, por el lado de encontrar actividades prediseñadas encontramos Eduteka el cual es un portal gratuito que pone a disposición de los estudiantes, centenares de contenidos formativos e informativos que les ayudan a enriquecer, con el uso de las TIC, sus ambientes escolares de aprendizaje, además, diseña e implementa espacios interactivos en línea con recursos útiles y valiosos para los docentes; con respecto a los recursos para hacer evaluaciones encontramos los formularios de Google Docs por medio de los cuales el docente genera la evaluación, enviándosela al estudiante y este genera el envío de la misma de forma inmediata al realizarla un ejemplo de lo que actualmente se realiza en la Fundación Universitaria Panamericana, con el fin de contar con evidencias claras del proceso en relación con la auto y coevaluación de la misma, por último encontramos los recursos para generar material audiovisual dentro de ellos encontramos dentro de los más reconocidos Audacity un programa para la generación propia de audios y Moviemaker en el cual se crean videos de diferentes maneras

En relación con la metodología de los ciclos propedéuticos “los cuales se concibe como un conjunto de competencias relacionadas con el conocimiento, su uso y aplicación en diferentes contextos, así como el desarrollo de actitudes, responsabilidades y valores” (CONACES), estos brindan la posibilidad a los estudiantes de ser profesionales en tres niveles que se conforman entre sí, permitiendo que puedan avanzar en su proceso de formación profesional. Es por esto que el 61% de las instituciones cuenta con este sistema para ampliar la posibilidad de mejorar los modelos de educación, de esta forma se genera una retroalimentación continua que apoya el fortalecimiento de la educación.

Teniendo en cuenta la organización administrativa de los grupos en el proceso de formación se consideran aspectos como: número de estudiantes por grupo, en la investigación se puede destacar que el 24% de instituciones conforman sus grupos de aproximadamente 20 a 30 estudiantes, seguido de un 21% de instituciones que informan conformar grupos entre 10 y 20 estudiantes ya que informan realizar un proceso personalizado y donde los tutores y los estudiantes puedan tener una mayor interacción y comunicación, lo cual puede permitir mejores resultados en el aprendizaje, debemos tener en cuenta que esto también puede estar relacionado con la oferta académica y la población que se inscribe en esta modalidad, por último es importante destacar que un 48% de las instituciones no brindaron información sobre este aspecto

Los convenios interinstitucionales permiten establecer relaciones para obtener ayudas que promuevan el intercambio académico y promueven la movilidad estudiantil. Según las estadísticas, un 30% de instituciones cuentan con convenios internacionales que facilitan la interacción cultural y el

intercambio, el 36% cuentan con alianzas empresariales que permiten y brindan a los estudiantes la facilidad de empezar sus estudios de formación profesional ya que ellos pueden obtener algunos descuentos, el 39% genera convenios a nivel financiero para brindar un mayor portafolio a sus estudiantes en este aspecto, es decir que más de un 67% de las instituciones cuentan con convenios con otras instituciones para generar mayores conocimientos y credibilidad.

Carreras como Administración de Empresas o Contaduría, en la actualidad mantienen un alto grado de demanda, es por esta razón que la oferta más amplia es la de ciencias empresariales, la ingeniería se mantiene como una de las facultades fuertes de las universidades, el campo de la comunicación queda un poco relegado, y las ofertas para carreras de educación y licenciatura van en crecimiento. Podemos identificar que en las instituciones educativas de nuestro país sigue dominando ampliamente el periodo semestral en el desarrollo de las carreras y apenas el periodo trimestral se maneja en un reducido grupo de instituciones. Con respecto a los créditos, en los programas técnicos estos oscilan entre (50-79) créditos, los créditos de los programas tecnológicos se encuentran entre (80-139) y en programas profesionales los créditos están entre (139-160).

Servicios ofrecidos por las instituciones de educación superior en modalidad virtual

Las instituciones evaluadas en su mayoría cuentan con servicios de bienestar de manera virtual, estas actividades son en menor proporción comparadas con la que se efectúan a nivel presencial, el ideal de estas actividades es a través de la interacción virtual brindarle un acompañamiento constante al estudiante promoviendo acciones que mejoren sus estados de ánimo, como es el caso del apoyo en psicología en línea una actividad por medio de la cual se le da un apoyo a la persona para que esté tranquila o solucione algún problema. La mayoría de las universidades también cuenta con actividades culturales que conlleva a que el estudiante haga uso de actividades dinámicas. Por otro lado los programas radiales y de televisión también son de gran importancia en la mayoría de instituciones ya que a través de esto dan a conocer información relevante. Algunas de las instituciones no cuentan con el servicio de bienestar universitario, y pocas cuentan con centros virtuales para los egresados, centros virtuales para los discapacitados, ya que lo ven como una minoría.

El área de soporte técnico es de gran importancia para todas las universidades del país ya que brindan un conjunto de herramientas y nuevas tecnologías para dar soluciones rápidas y efectivas a los problemas que se puedan presentar, el total de las instituciones cuenta con correos electrónicos para dar respuesta a los interrogantes de los estudiantes. Igualmente, hacen uso de la línea de atención y los manuales en líneas en formatos PDF, que facilitan la información.

La interacción a través de una plataforma virtual es importante para el desarrollo de espacios de aprendizaje idóneos donde la institución pueda tener un lugar personalizado con sus estudiantes, es por esto que 73% de las universidades cuentan con plataformas como Moodle y el 27% con Blackboard ya que ayudan a los docentes a crear ambientes de estudio y así generar mayor conocimiento basándose en las habilidades y conocimientos. La creación de estos espacios formales genera un seguimiento a los accesos de los estudiantes, fechas de interacción, publicación de evidencias, trabajo colaborativo y de debate en foros y audio foros con la posibilidad de ser evaluados directamente, manejo de un centro de calificaciones, uso de bases de datos entre otros.

La tendencia indica que el lapso en el que la mayoría de instituciones dan respuesta a los correos es de un día, lo cual quiere decir que el correo sigue siendo un medio efectivo para solicitar y recibir información, sus tiempos de respuesta cortos, permiten el buen manejo de la información y la efectividad del medio. Se evidencia que la herramienta del chat no es muy utilizada en las páginas de las universidades, sin embargo se encuentran casos donde la herramienta no funcionaba o el tiempo de respuesta era muy largo, es decir las pocas instituciones que lo utilizan al parecer no le prestan mucha atención a un medio que puede ser más práctico y eficaz para conseguir información que el mismo correo, esto debido a la inmediatez de los mensajes y el tiempo de respuesta por parte de los receptores. El teléfono es un medio que prevalece, por ser el más inmediato para conseguir información, y a pesar de que ya existen otras herramientas gracias al internet, las líneas telefónicas siguen siendo más efectivas en este caso.

En relación con las bases de datos éstas permiten almacenar y recopilar información, cada vez más existen diferentes alternativas ya que son herramientas que facilitan la investigación y la labor académica. La más relevante es EBSCO porque permite obtener datos en documentos completos y realiza publicaciones de manera periódica en diferentes áreas, al igual que Legiscomex y E-libro pero tienen menos participación en las instituciones analizadas. Las que tienen menos participación en las universidades que hacen uso continuo de las bases de datos son Bibliotechnia, Noticier Oficial, Pro Quest.

Presencia en internet y redes sociales como apoyo a la comunicación efectiva

La presencia de internet y las redes sociales en la vida de las personas ha crecido en los últimos años, “el mundo educativo no puede permanecer ajeno ante fenómenos sociales como este que está cambiando la forma de comunicación entre las personas.” (De Haro, J, 2010) la educación busca formar a las personas teniendo en cuenta las tendencias actuales y las tendencias a futuro siempre visualizando diez años con el fin de poder identificar a futuro las nuevas estrategias o mecanismos que se puedan utilizar.

Estas redes se han convertido en un gran apoyo para los docentes, que a través de cada una de las páginas sociales motivan la participación de los estudiantes en sus clases. Además, las clases se convierten en un estímulo ya que el cerebro las considera como páginas de ocio y el estudiante ingresa a ellas por su propio gusto.

A través de la interacción que se evidencia en estas redes, el estudiante y el docente tienen un vínculo más cercano. Además, como las redes son permitidas que cada contenido se suba rápidamente, la interacción y el acceso a información es inmediato.

En la modalidad virtual, la presencia de la institución es importante no solo a nivel de la página principal, ya que debe estar presente en las principales redes sociales puesto que muchos estudiantes solicitan o colocan información relevante y de utilidad; la comunicación vía internet es un canal muy eficaz entre la institución y el estudiante. En la investigación se pudo observar que la red social más utilizada es Facebook, ya que esta permite colocar contenido multimedia para que el mensaje llegue de una manera más atractiva, por otro lado Twitter brinda el espacio para opinar sobre determinadas temáticas, y a través de YouTube se muestran videos que tengan que ver con las actividades realizadas dentro de la institución, es de anotar que las instituciones también tienen presencia en otras redes sociales como Flickr y Google +.

Facebook permite subir cualquier tipo de información o material de apoyo si es necesario, a través de esta red se generan comunidades o grupos relacionados con la institución, sus facultades, bienestar entre otros, las instituciones investigadas tienen presencia diaria o permanente en Facebook, y suben contenido e interactúan con los estudiantes.

Facebook es la red social que cuenta con más usuarios en comparación con las demás redes sociales, ya que se caracteriza por generar aplicaciones interactivas. Por ende son más llamativas para los estudiantes, a nivel general la mayoría de personas cuenta con un usuario en Facebook con uso constante, en el caso de las instituciones evaluadas la mayoría de estas tiene un número superior a 2000 seguidores, estas personas de igual manera motivan al crecimiento y participación de más personas que se puedan interesar por la institución. Se pueden crear Fan Page y Grupos para la interacción entre personas del mismo segmento.

Twitter es un micro blog que caracteriza por generar contenido en tan solo 140 caracteres, enlazando también documentos, archivo multimedia entre otros. Además, es una herramienta de comunicación que está en constante crecimiento ya que los estudiantes la tienen instalada en sus dispositivos móviles, por ende pueden tener un acercamiento más con la universidad. De las instituciones evaluadas el 93% de estas cuentan con un usuario en esta red, el 7% no tienen presencia por este medio, aquellas que si tienen presencia en su mayoría generan contenido esporádicamente cada tres o dos días.

A diferencia de las redes mencionadas anteriormente YouTube no es una red social utilizada de manera constante por las instituciones. A través de esta se dan a conocer principalmente videos relacionados con aspectos de las universidades, actividades, en algunos casos críticas a las institu-

ciones o un paseo a través del campus de las mismas. La publicación en esta red social es esporádica, su uso se ve reflejado entre cuatro a ocho días, y la cantidad de comentarios de los videos no es alta, por otro lado un porcentaje significativo de las instituciones no posee usuario en esta red social.

Dependiendo del contenido generado por la institución a través de Twitter esta no solo contará con seguidores que sean allegados a la institución también tendrá interacción con personas del común que se interesen por sus publicaciones. Teniendo en cuenta las instituciones evaluadas dos de ellas no tiene presencia en esta red, 6 de ellas tiene entre 500 y 1000 seguidores un número significativo ya que el contenido no es constante, por otro lado 19 de las instituciones cuenta con un número superior a 2000 seguidores y más de 1.500 tweets. Es importante aprovechar el uso de esta red social ya que a través de esta la universidad se da cuenta de cuáles son los temas que marcan tendencia en la red y pueden hacer uso de esto para ganar mayores seguidores y popularidad.

Podemos decir que “las comunidades virtuales de aprendizaje se evidencian como una red social y las redes a su vez como mediadoras en los procesos de aprendizaje, las cuales a través de estrategias de comunicación efectiva y orientaciones pedagógicas pertinentes” (Pineda, E. Telléz, F. & Meneses, 2013) es por esto que las redes sociales pueden ser un apoyo para el desarrollo de espacios de discusión entre los estudiantes y un mecanismo de apoyo en el desarrollo de estrategias de debate y colaboración.

IV. Conclusiones

- Para consolidar el Bechmarketing se realizó una investigación a 33 instituciones educativas de Colombia, solicitando a estas información sobre los programas que ofertaban en modalidad virtual, y como era el proceso de admisión, algunas respondieron la solicitud de forma inmediata, otras se demoraron en dar respuesta entre uno o dos días, y a la fecha algunas instituciones no han respondido a la solicitud.
- Las instituciones de educación superior en Colombia que ofrecen modalidad virtual a nivel de pregrado en su mayoría son del sector privado.
- El costo de los programas ofertados por las instituciones en Colombia en la modalidad virtual depende en gran parte de la universidad y su reconocimiento; algunas ofrecen programas similares, otras se caracterizan por tener costos más elevados con respecto a otras que tienen precios que se acomodan a la necesidad de las personas interesadas en adquirir estudios profesionales y cuyos recursos económicos no son tan altos.
- La oferta de programas virtuales se encuentra principalmente en programas de pregrado, dentro de estos se encuentran las carreras técnicas y tecnológicas, en menor cantidad se ofertan programa de postgrados, en esta categoría se encuentran las maestrías y especializaciones.
- El soporte técnico de las universidades en Colombia en su totalidad cuentan con línea de atención telefónica para atender a los usuarios, algunas cuentan con chat en línea pero no se encuentra fácilmente en la página web o no está funcionando, otras cuentan con manuales en pdf, archivos de audio o video para familiarizar a los estudiantes que están interesados en hacer parte de ellas.
- Las instituciones generan convenios o alianzas con entidades financieras o empresariales tanto a nivel nacional como internacional para facilitar el acceso a una educación superior al estudiante y para promover intercambios de proyectos.
- La presencia en internet para la las instituciones es importante ya que de esta manera se dan a conocer de forma más efectiva a todas las personas que hacen parte de la institución y para los que aún no lo son , porque exponen su oferta, programas y actividades para la comunidad. Por esto todas las universidades tienen presencia en redes sociales como Facebook, Twitter y YouTube, la mayoría de estas tienen una interacción constante ya que hacen publicaciones a diario y esto genera mayor interacción con los estudiantes y personas interesadas en conocer la universidad, son pocas las que aunque tiene presencia en las redes generan contenido de manera esporádica.

REFERENCIAS

- Associació d'Empreses i Institucions 22 (2011). Recuperado de http://www.22network.org/index.php?idioma=esp&id=qui_som
- Cortes, Parra & Cardona (2012). *Impacto de la implementación de material digital y virtual como apoyo a la educación presencial*. Evento: IV Congreso Iberoamericano de Soporte al Conocimiento con la Tecnología SOCOTE. Colombia, Bucaramanga.
- D'Agostino (2007). *Aspectos Teóricos de la Evaluación Educacional*. San José: EUNED
- De Haro, J. (2010). *Redes Sociales en Educación, I*. Recuperado de: <http://jjdeharo.blogspot.com/2008/11/la-redes-sociales-en-educacin.html>
- Fernández, A. (2004). *Investigación y técnicas de mercado*. Madrid: ESIC Editorial.
- Gómez, H. (2003). *Educación: La agenda del siglo XXI*. Recuperado de http://www.ing.unal.edu.co/admfac/iei/comunicados/docs/educacion_agenda_siglo_XXI.pdf
- Murcia, J. (2004). *Redes del saber: investigación virtual, proceso educativo y autoformación integral*. Bogotá: Colecciones Alma Mater.
- Nareska, K. (2004). *La investigación de mercados un enfoque aplicado*. México: Editorial Pearson.
- Pineda, E., Telléz, F. & Meneses, T. (2013). Antecedentes y perspectivas Social Network Analysis and Learning Virtual Communities . Background and Perspectives Analyse des réseaux sociales et communautés virtuels d ' apprentissage. Antécédents et perspectives Eliécer Pineda Ballesteros Resumen Pala. *Revista Virtual Católica Del Norte*, 38(0124-5821), pp. 40–56.
- Tamayo y Tamayo. (1999). *La Investigación, Aprender a Investigar*. Bogotá: ARFO Editores LTDA.
- Vallejo, E. (2011). Enseñando a enseñar con las Tics.[En línea]. Recuperado el 10 de abril del 2013 de <http://www.colombiadigital.net/aprenda-tic/formadores/como-incluir-las-tic.html>

SOBRE LA AUTORA

Marcela Cardona: Magister en Gestión y Dirección de marketing global y nuevos mercados; Especialista en Gerencia en Publicidad; Profesional en Mercadeo y publicidad. En educación superior ha sido docente en Compensar Unipanamericana Institución Universitaria (2008-2014). Experiencia en la identificación de necesidades y exigencias de empresas vinculadas a diferentes sectores económicos y generación de estrategias para hacerlas competitivas en un mercado global. Docente investigadora del Grupo Investigación de Comunicación, Medios y Mercadeo.

Técnicas de Cloud Computing en la educación Latino-Iberoamericana

Luis Rodrigo Valencia Pérez, Universidad Autónoma de Querétaro, México
Juan Manuel Peña Aguilar, Universidad Autónoma de Querétaro, México
Alberto Pastrana Palma, Universidad Autónoma de Querétaro, México
Alberto Lamadrid Álvarez, Universidad Autónoma de Querétaro, México
Arturo Castañeda Olalde, Universidad Autónoma de Querétaro, México
Héctor Fernando Valencia Pérez, Universidad Autónoma de Querétaro, México

Resumen: El uso de los sistemas de e-Learning en las escuelas y universidades en México va en aumento cada día, debido al gran número de personas de bajos ingresos, así como el poco tiempo disponible que ellos tienen para el estudio aunado a su ubicación geográfica que puede estar muy distante de los centros educativos. Otro factor importante para el incremento en la educación es el esfuerzo que se hace para normalizar los contenidos (Homogeneidad) de los programas, las universidades en México están creando material didáctico para la educación básica, media y superior que dé resultados bajo un esquema de "Computación en la Nube". Todos estos programas deben ser manejados con una visión estratégica, de manera que las sesiones, los exámenes y los estudiantes sean supervisados por una gestión centralizada automática y sistemática, permitiendo evaluaciones y comentarios que se lleven a cabo de una forma ágil y precisa, de manera que los estudiantes puedan corregir sus conocimientos y avanza con la ayuda de un staff local. Tecnología de información, hardware, software y la gestión del conocimiento se requieren, así como la optimización del diseño de comunicación para proporcionar un enlace permanente independientemente de la ubicación física. El trabajo presenta una estrategia para usar estas tecnologías junto con las técnicas y herramientas de computación en la nube (Cloud Computing) que de una forma fácil, rápida y sobre todo de forma intuitiva para los tutores y alumnos, cree interés en los estudiantes con los diferentes materiales y genera una experiencia de aprendizaje significativo. Esto se hace con una plataforma de e-Learning abierta como Moodle, que permite a varias herramientas y técnicas crear contenidos, multimedia, textos y exámenes, así como elementos dinámicos y almacenamiento para el usuario.

Palabras clave: herramientas de computación en la nube, educación, e-learning, innovación, tecnología, conocimiento, tecnología de información

Abstract: The use of e-Learning systems in schools and universities in Mexico is increasing every day, because the demand by people of low income, few available time or disperse and distance geographic locations is growing; Other important factor in education is the effort for content standardization of programs that specialize entities within universities are making to create course material for basic, intermediate and higher education. All these courses must be handled with strategic vision, so that sessions, exams and student follow-up are supervised by an automated and systematic centralized management. Allowing evaluations and feedback to be carried out in an agile and precise way, so that the students can correct their knowledge and advances with the help of a local couch. Information technology, hardware, software and knowledge management are required, as well as the optimization of communication design to provide a permanent link independently of physical location. This work presents a strategy to use these technologies in conjunction with cloud computing techniques and tools that in an easy, fast and above all intuitive way for tutors and students, creates interest in the students for the material and generates a significant learning experience. This is done with an open e-Learning platform like Moodle, which allows several tools and techniques to create content, multimedia, text and exams, as well as dynamic and eye-catching elements for the user.

Keywords: Cloud Computing Tools, Education, e-Learning, Innovation, Technology, Knowledge, Information Technology



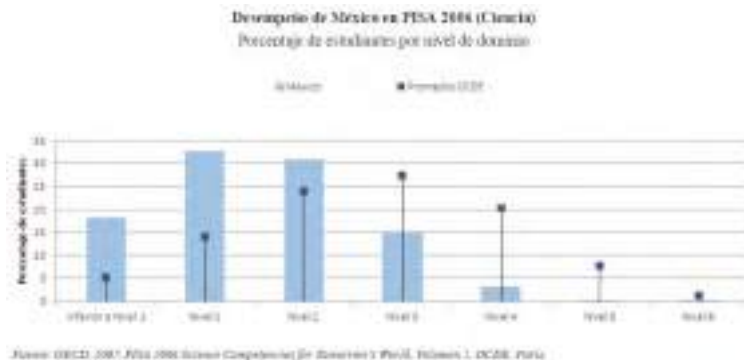
La Educación Básica

Acciones gubernamentales

Uno de los aspectos importantes en donde se ha avanzado en esta última década en México es el incorporar la educación básica hasta secundaria (Alonso Lujambio Irazábal, 2011) según lo dispuesto en el año 2011 por el Gobierno Federal en la administración del ex Presidente de la Republica C. Felipe Calderón Hinojosa, esta decisión no es fácil de llevarla a la práctica ya que implica la incorporación de un número importante de estudiantes a dicho régimen, y por lo tanto establecer estrategias de seguimiento y control que garanticen la permanencia y la incorporación de todos los mexicanos en el rango de edad. Desgraciadamente la economía que hoy a principios de la segunda década del Siglo XXI tiene en México, no permite la incorporación del 100% de los jóvenes a esta educación básica (Sandoval, 2001), ya que la gran mayoría tiene la necesidad de trabajar para ayudar en el sostenimiento de sus familias. Es loable el esfuerzo de los gobierno regionales y federal para que todos nuestros jóvenes tengan una educación de primer nivel pero también esto requiere de una gran estrategia y logística, ya que el aparato educativo, donde intervienen las escuelas, infraestructura, los maestros con sus sindicatos y los administrativos con sus intereses no permiten en estos momentos una educación homogénea que garantice que los conocimientos requeridos en las diferentes zonas se den.

El reporte de la OCDE de desarrollo sostenible en México (OCDE, 2011), dice textualmente “Los resultados del Programa Internacional de Evaluación de Alumnos (PISA) de la OCDE muestran que un número excesivo de estudiantes no cuenta con las competencias y los conocimientos necesarios. Uno de cada dos alumnos de 15 años de edad no alcanzó el nivel de capacidades básicas de PISA (nivel 2), mientras que el promedio de la OCDE fue de 19.2%. Sólo 3% de los estudiantes mexicanos alcanzó los niveles más altos (5 y 6), que significa contar con la capacidad de identificar, explicar y aplicar conocimientos científicos de manera consistente en una variedad de situaciones complejas de la vida cotidiana. El porcentaje fue tres veces superior en el promedio de la OCDE”

Figura 1: Porcentaje de estudiantes por nivel de dominio



Fuente: PISA, 2006.

Cabe señalar que este esfuerzo se ha venido dando desde hace mucho tiempo y que desgraciadamente no se ha podido concretizar al 100%, por intereses personales o de grupo, malos manejos de los recursos, o malas decisiones en el equipo y métodos de la educación. En este capítulo se propone una herramienta y un método que permite en buena manera el poder alcanzar objetivos de enseñanza y de transferencia del conocimiento a nivel básico. Se debe destacar que la educación básica en México es difícil pero no imposible ya que México cuenta con una de las más grandes infraestructuras de comunicaciones del mundo, contando con enlaces satelitales y terrestres mediante empresas como Telcel y Telmex pertenecientes al grupo Carso y que bien pueden garantizar una

adecuada y excelente comunicación entre sistemas de educación virtual. Sabemos que México cuenta con dos cordilleras monumentales, la madre oriental y la occidental, que dividen en tres a nuestro país, y que si bien esto le da fortaleza, también exige mayores recursos de comunicación entre las diferentes ciudades, y esas comunicaciones son difíciles no sólo de manera terrestre sino también en los enlaces de comunicación digital.

Estudio Tradicional

Antecedentes

Desde el siglo XV en México con Fray Pedro de Gante en el primer Colegio llamado de la Santa Cruz de Tlatelolco a un costado del convento de los franciscanos, se abrieron las puertas al conocimiento, estos frailes se vieron con el problema de transmitir ese conocimiento a un gran número de personas, por ello se establecieron estrategias que permiten hasta hoy en día permear el conocimiento mediante grupos cerrados de alumnos. En la antigüedad una de las maneras de garantizar ese conocimiento era transmitiéndolo con mucho rigor con castigos o reprimendas físicas. Esto de alguna manera ayudó a una rápida transferencia de conocimiento en donde al principio era exclusivamente para varones incorporándose ya en los inicios del siglo XX al sexo femenino. Desgraciadamente estas oportunidades no se dan aún al inicio de la segunda década del siglo XXI a la totalidad de la población. Estadísticas en México muestran que un 46.2% de personas están en pobreza, y que cada vez se hacen más grandes las brechas entre personas ricas y personas pobres y lo que antaño era la clase media está desapareciendo, realmente es preocupante que este tema no se ataque de forma más enérgica, ya que arroja inherentemente una mayor deserción de jóvenes a nuestras primarias secundarias y preparatorias.

El Rigor de la Enseñanza

Como ya se comentó, en un inicio la educación entraba con sangre como se decía eso quiere decir que las universidades garantizaban el conocimiento mediante reprimendas con disciplina y constancia puesto que debían de instruir a un gran número de estudiantes, muchos psicólogos hoy día indican que el estudiante maltratado ya sea física o psicológicamente es una persona que puede tener repercusiones negativas ya en su vida laboral, dando lugar a que los profesores y el nivel de enseñanza establezca nuevas estrategias para el seguimiento y la aseguración de esa transferencia del conocimiento. Entonces las preguntas son, ¿cómo garantizar que el conocimiento se dé realmente en nuestros estudiantes?, ¿cómo garantizar que un alumno se conduzca con valores?, ¿cómo garantizar que los alumnos y los maestros estén comprometidos con una real evolución de su entorno y de su país mediante una educación de excelencia?.

Muchas universidades a nivel mundial han establecido estrategias “del dejar hacer y dejar pasar” (*Laisser fait, laisser passé*), en pocas palabras dejando la decisión última al estudiante de poder o no poder alcanzar sus objetivos en su educación, arrojando con ello una carga económica estéril para el país, un esfuerzo tirado a la basura del sistema educativo y de los profesores, un pupitre asignado pero no usado, en fin, esfuerzos inútiles sin control. La educación básica en México bien puede trabajar de una mejor manera, contemplando la armonía entre sus diferentes actores y sus labores, reales y comprometidas, basadas en estrategias con objetivos a corto mediano y largo plazo, y diferenciadas por regiones dentro de los diferentes países o entre países, que bien puedan colaborar en esfuerzos de productividad pensando en sus diferentes potenciales productivos y económicos.

Por todo esto se ha cambiado la regla y la vara por estrategias que de buena fe son buenas, sin embargo el problema está en los actores, en el no querer hacer las labores, y como ya se dijo, en anteponer los intereses personales a los del sistema. Es por ello que nuevos sistemas educativos deben de replantearse con sistemas en donde se pueda detectar al 100% la aptitud y actitud de administrativos, maestros y alumnos potenciales, y a manera de una línea de producción filtrar a cada uno de ellos lo más rápido posible para no incurrir en costos que no fructifiquen.

Las personas son aptas intelectualmente para obtener ciertos conocimientos, los cuales pueden venir de los grandes transformadores, negociantes y comerciantes, estos personajes pueden haberse formado de manera empírica; para este tipo de personas se deben tener novedosas estrategias que les den un conocimiento más puntual y dirigido a sus actividades diarias, pero que también garanticen la permanencia de sus empresas dentro de la actividad productiva de las regiones.

Grupos de Aprendizaje Presenciales

Como ya se comentó en el capítulo anterior la necesidad de transmitir el conocimiento a un gran número de personas trajo consigo la conformación de grupos, en un principio con una gran diversidad de actitudes y aptitudes, de edades y de un solo género y una sola clase social, la alta o solo clérigos. Al paso del tiempo se incorporaron tanto hombres como mujeres a estos grupos y se ha venido dando cada vez más la incorporación de diferentes clases sociales a la educación formal de los países, desgraciadamente el rezago económico y de oportunidades en los países subdesarrollados y en vías de desarrollo no han permitido la incorporación total.

Una mejor estrategia para la conformación de grupos de conocimiento es el ofertar un mayor número de especialidades, ahora se tiene la oportunidad de escoger cierto conocimiento por áreas de formación, por ejemplo ser abogado, ser médico, ingeniero o bien contador entre otras, eso permite en un inicio un primer filtro de acuerdo, en teoría, a los requerimientos de la región, es así que en Santiago de Querétaro, México que es una entidad netamente agrícola y metalmeccánica, y ahora aeronáutica, sus universidades deberían estar ofreciendo carreras que puedan sustentar esas actividades que le dan servicio a prácticamente todo el mundo. Por tanto se deben revisar las ofertas educativas de todas las universidades en sus niveles básicos dando lugar a una real oferta cognoscitiva a las empresas.

Ya dentro de la estrategia de la transferencia de conocimiento se debe filtrar a un nivel poco menor al educando, definiendo edades pero más que ello su permanencia continúa en su educación, esto asegura que la habilidad de adquirir conocimiento esté presente, esté fresca. Es notorio también ver que algunos alumnos tienen mayor retentiva, mayor facilidad de entendimiento y de asimilación de algunos conocimientos, por lo que se debe contar con metodologías que permitan la detección de dichos alumnos y ofrecerles mecanismos que aseguren en un determinado tiempo que logren el objetivo de un determinado curso; para el maestro debe ser un reto que el 100% de sus alumnos logren dicho objetivo, y no dejar en su totalidad que sea una determinación del alumno en alcanzarlo uno, el profesor debe ser capaz de transmitir un conocimiento verídico y efectivo, así como motivar al alumno en los aspectos para que lo logre. Es muy fácil decir como maestro, que en un grupo de 50 personas no acreditaron 30, es responsabilidad total del profesor asegurar más que la acreditación la comprensión y obtención de actitudes y habilidades de un renovado y transformado alumno mediante su cátedra.

Existen herramientas digitales incorporadas a tecnologías de Internet que permiten un avance mejor pensado y con estrategia para cada uno de los alumnos, determinando y conociendo el compromiso real de dicho alumno, permite un seguimiento puntual de actividades ya sea escritas o de comprensión de cada uno de los temas de la cátedra, estos mecanismos están inmersos en tecnologías eLearning.

Indicadores del desempeño

En todo proceso de transformación no es posible controlar el cambio y la evolución, si no se cuenta con indicadores de desempeño. En la educación tradicional se da con los exámenes, estos exámenes dependiendo de las instituciones, se aplican en diferentes momentos, si bien las universidades autónomas como la misma Universidad Nacional Autónoma de México, existe una libertad de cátedra, en donde el profesor establece para cada una de sus clases la manera de evaluación, es conveniente que estas evaluaciones se den periódicamente y además haciéndose del conocimiento de los mismos alumnos de una manera formal, en donde se haga partícipe ha dicho alumno de su rendimiento con la fina-

lidad de que tome acciones correctivas el mismo, que le permitan evolucionar en sus actividades propias y de su educación. Definitivamente es mucho más fácil hacer únicamente un solo examen al final del curso, como en muchas universidades sino es que en la gran mayoría americanas, sin embargo hay que recordar la idiosincrasia sudamericana, mexicana y no por decir idiosincrasia se está hablando peyorativamente, sino que es una realidad que las personas que viven en países subdesarrollados, tienen necesidades diferentes a los de los países desarrollados, y que estas necesidades hacen establecer prioridades en las labores, ya que definitivamente como niño, adolescente y joven en algunas ocasiones se debe ayudar económicamente a la familia en las labores propias y así ayudar a minimizar la pobreza y de alguna manera y muy encomilladamente llevar una vida decorosa.

Es responsabilidad del maestro primeramente cumplir con lo mínimo indispensable que es la asistencia al 100% de sus clases, el cubrir el 100% de sus temarios, dominar el tema que esté transmitiendo, establecer estrategias de seguimiento en los diferentes rubros de labor, y actuar como generador de nuevas habilidades y actitudes que garanticen una nueva y vigorosa visión frente a sus vidas.

Los indicadores de desempeño entonces permitirán visualizar si los objetivos se están cumpliendo, pero este cumplimiento es en sí el garantizar la transferencia de los conocimientos aplicados que den valor en las habilidades de los estudiantes. Por lo que es recomendable en una educación tradicional que el maestro y el sistema garanticen una total transparencia de su actuar y de los propios estudiantes, sabiendo que la realidad de sus regiones es en gran manera la realidad de una educación pertinente y adecuada.

Innovación (filosofía y ciencia)

Filósofo es el que contempla el mundo en que vive y se hace las preguntas, y después llegan otros dando respuestas. Una pregunta recurrente es, ¿los científicos deben de hacer lo que hacen?, la filosofía es un modelo de conocimiento reflexivo, por lo tanto debe ser casi casi individual, hay tantos filósofos como pensadores, esa es la razón por la que hay diferentes filosofías, escuelas filosóficas en diferentes culturas y en diferentes momentos de espacio tiempo de la historia, la ciencia sin embargo es objetiva no es tan reflexiva y por lo tanto es un modelo que permanece a lo largo del tiempo a pesar de que tenga sus errores e inconsistencias. La ciencia es sólo una, es un método que funciona para cualquier disciplina y cualquier espacio tiempo.

Lo que identifica a la filosofía es que trabaja en la búsqueda de la verdad, la ciencia es como la filosofía, un tipo de saber que tiene que justificarse permanentemente, pues no existe una verdad rigurosa. Actualmente ya no se edifica la veracidad de una ciencia sino a raíz de Karl Popper se verifica su falsabilidad, o sea para que haya una teoría debe de verificarse, y más que verificarse es que el propio investigador puede meter su propia subjetividad y reconstruir o modificar el modelo de la teoría. Sólo el discurso científico puede dar respuesta a algo, por lo tanto debe dar contenidos de conocimiento, eso significa como contrapartida, que la filosofía, uno no es una ciencia, dos no busca dar respuesta a algo, tres busca introducir interrogantes a donde el sentido común pretende estar enfrentándose a respuestas.

Hechos vs. Teorías, Realidad vs. Forma del conocimiento de la realidad, qué es el mundo y qué creemos que debe ser el mundo, es en este terreno en que la ciencia adquiere su máximo poder, no hay herramienta más poderosa inventada por el ser humano que la ciencia, ya que permite conocer la realidad. Cuanto más conoce la ciencia de los hechos menos sentido tiene la filosofía, para conocer la realidad, si tiene sentido para limitar el poder de las ideas y el sentido que tienen ésta en hacerse.

La ciencia moderna se caracteriza por dos principios, el primero la falibilidad que contempla lo que puede ser podría no ser, y el segundo es la predicción, es un saber positivista, que dice saber para prever, prever para poder, pero hoy día nadie es capaz de prever cuál es el riesgo de un hecho real (serendipia).

El término, ciencia en principio debe manejarse en plural o sea ciencias, de que cada una de ellas dispone de su propio criterio metodológico, de sus propios criterios de falsabilidad, y de sus propios criterios de autorregulación. En esta pluralidad de las ciencias es donde interviene el filósofo, y éste debe de tratar de insertar los modos en los cuales los enunciados de las distintas discipli-

nas científicas son engranables en la red general del lenguaje general y a partir de ahí pasar a establecer cuáles son los puntos de discusión que le da continuidad, y por lo tanto los interrogantes que aparecen en el interior de un enunciado, ejemplo $e=mc^2$.

Entonces la innovación en una evolución de ideas a valor, se trata de una transformación de la creatividad en logros y soluciones que aportan beneficios a todas las partes implicadas.

Innovar = Beneficios

Innovación es tener nuevas ideas, implementarlas para producirle valor a la compañía. Innovación no es solo tener nuevas ideas, sino esas ideas ejecutarlas, y lanzarlas al mercado primero que la competencia, esas ideas deben producir valor para la empresa, valor para el cliente y valor para los empleados.

Esta innovación se debe atacar en un amplio abanico y preferentemente se deben atacar varios puntos, de lo contrario será muy fácil de copiar. Los rubros dentro del abanico de los tipos posibles de innovación son:

- Nuevos productos
- Nuevos Servicios
- Nuevos procesos y tecnologías
- Nuevas experiencias
- Nuevas estrategias (Modelo de negocio)
- Nuevos mercados
- Nuevos canales de distribución
- Nuevas alianzas estratégicas

Si se pudiera describir las características de las personas creativas se podría decir que deben ser:

- Curiosos y preguntarse siempre por qué pasan las cosas
- Capaces de elegir, adaptarse y modelar el ambiente en donde viven
- Una persona creativa puede controlar sus emociones
- Tiene que gustarle lo que hace

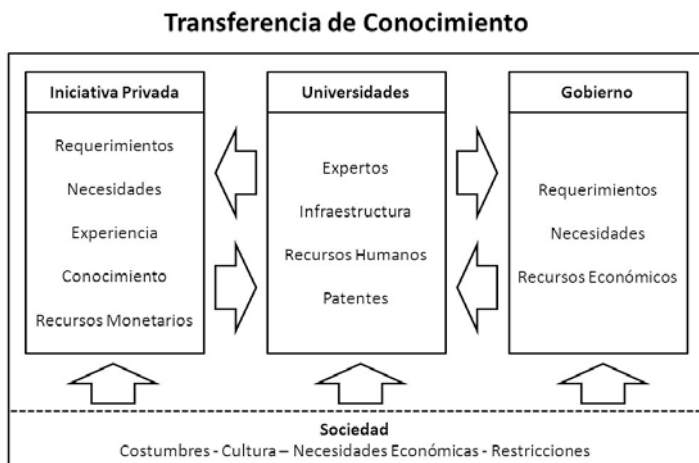
3 de cada 10 personas tienen sus mejores ideas en sus horas de sueño, solo 1 de cada 10 tienen más inspiración en sus horas de trabajo, viajar y vivir en otros países aumenta la creatividad. Históricamente se ha pensado que las personas más inteligentes eran las más creativas, pero no hay una relación clara entre inteligencia y creatividad. Las personas sin formación son tan creativas como las que completan sus estudios, de hecho la formación que fomenta la lógica suele reprimir la creatividad. No importa la edad, la nacionalidad ni la formación de una persona; por lo tanto, todos somos creativos

Mecanismo innovador

Hablar de un mecanismo innovador en la educación es pretender establecer una serie de elementos entrelazados interactuantes que lleven las ideas a convertirse en valor para la educación, este mecanismo debe ser global, debe incorporar las necesidades de las regiones, las diferentes entidades productivas así como la iniciativa privada (productivas y de servicios), el gobierno y las universidades; se debe destacar la incorporación de una entidad que aunque está inmersa en las otras tres, bien cabe nombrarla por separado debido al impacto que ésta tiene por si sola en los requerimientos y necesidades individuales de las personas que la conforman.

En el siguiente esquema se observan los aportes de las tres entidades principales: Iniciativa Privada, Universidades y Gobierno, todas ellas inmersas e influidas directamente por la sociedad, aunque en principio las tres entidades anteriores están compuestas por elementos de dicha sociedad.

Figura 2: Transferencia de tecnología en la sociedad



Fuente: *Elaboración propia, 2013.*

La sociedad, aunque algunos autores de la llamada triple hélice no la incluyen, se asume que está inmersa en las tres paletas de la hélice, para este mecanismo es de vital importancia contemplarla pero no como un cuarta paleta sino como el motor de toda la hélice, es la entidad englobadora que regula la velocidad y ritmo del mecanismo completo, y cada aspa se debe a ella, trabajando y logrando para ella.

Figura 3: Triple hélice y su colaboración en un todo



Fuente: *Elaboración propia, 2013.*

La Iniciativa Privada debe suministrar requerimientos a las Universidades que le permitan solucionar proyectos muy puntuales, aportando experiencia y conocimientos, así como solventando económicamente dichos proyectos y a la vez permitiendo que las universidades se queden con parte o la totalidad de las patentes que arrojen las soluciones y esto genere su gradual capitalización y forma de financiamiento.

El Gobierno debe ser catalizador de cambios globales dentro de las regiones, apoyando con conocimiento y experiencia en la adquisición de fondos regionales, nacionales o internacionales para solventar y solucionar proyectos de más empresas y universidades; es importante también concep-

tualizar al mismo gobierno como una entidad productiva y la cual se debe apoyar en las universidades y en las empresas para optimizar sus procesos y recursos de servicio a la comunidad.

Por último las universidades deben participar en la solución de las necesidades y requerimientos de las empresas y gobierno, aportando expertos en las diferentes disciplinas. Esta intervención debe ser crítica y potencializadora de cambios estratégicos, conformando equipos de trabajo multidisciplinarios que fortalezcan el alcanzar y asegurar el logro de los proyectos, mediante conocimiento global suministrado por redes de investigación a nivel mundial, esto dará experiencia y soluciones mucho más ágiles y certeras.

Lo anterior es importante aunque es una teoría visualizada por Henry Etzkowitz en el 2002 en Estocolmo, Suecia pero que ha permeado a nivel mundial (Etzkowitz, 2002a). No esta descubriendo el hilo negro pero si está poniendo el dedo en la llaga y haciendo patente la importancia del trabajo conjunto de las tres entidades dentro de un entorno social bien analizado y consensuado.

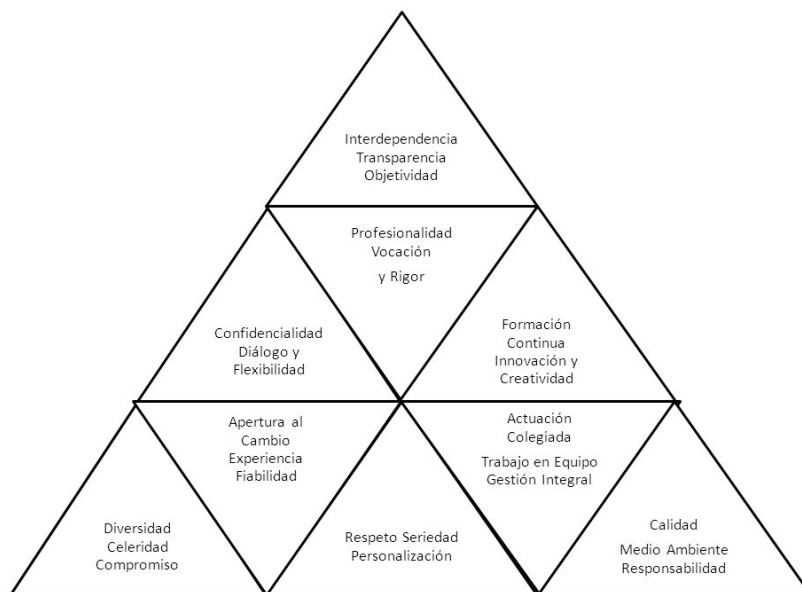
Bajo este esquema, la educación entonces debe ser evolutiva conforme a los requerimientos y necesidades sociales y para que se de esto, debe haber consenso entre las tres hélices. El Gobierno y la Iniciativa Privada deben involucrarse al 100% en la definición de las propuestas educativas de las universidades. En Latinoamérica, esto difícilmente se da, no existe una entidad, grupo, o cámara que de ideas y las lleve a la acción en términos de una estrategia de programas educativos que provoquen soluciones y recursos que sirvan a las empresas.

Nuevos conceptos, nueva información, nuevos puntos de vista deben provocar derroteros en diferentes caminos, se debe descubrir el cambio en las propias entidades, en nosotros mismos, se debe establecer una capacidad crítica, una capacidad de hacer un alto en el camino y sentir y ver alrededor, pero desde otra perspectiva; pensando, buscando, discutiendo y opinando, con la finalidad de que nazcan iniciativas y propuestas, con una real apertura al cambio.

La Educación es un bien común y libre

Colocando todos estos conceptos anteriormente señalados en lo que va del capítulo en un esquema, se vería como la siguiente ilustración:

Figura 4: Conceptos englobadores en un esquema educativo innovador



Fuente: *Elaboración propia, 2013.*

En esta ilustración se muestra una armonía en la estructura, es consecuencia de las diferentes secciones y conceptos involucrados, dicha armonía es vital acompañada de una estrategia evolutiva constante.

Educación dirigida

Como ya se mencionó la educación tradicional, tiene como característica principal la enseñanza de manera masiva en grupos, y de una u otra manera permear en la mayor cantidad posible los conocimientos, olvidando en la mayoría de las ocasiones el potenciar o crear habilidades en los integrantes del grupo y esto deriva primero en la gran cantidad de alumnos heterogéneos o sea con diferencias en la velocidad y forma de aprender o adquirir una u otra habilidad.

En la actualidad existen herramientas de comunicación que va desde el telégrafo hasta el internet que bien pueden ser usados para ofrecer nuevas e innovadoras formas de garantizar la transferencia de conocimiento y el crecimiento de habilidades ya sea de manera grupal o de forma individualizada.

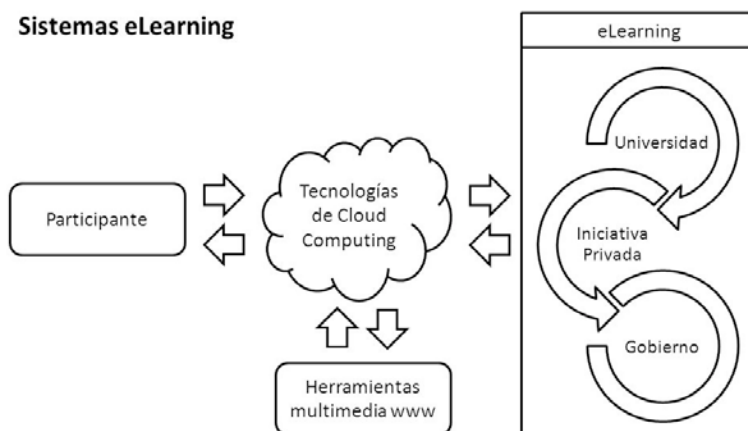
Los sistemas eLearning como el Blackboard® o Moodle®, son herramientas utilizadas en el mundo desde 1987 y cada vez se hacen más especializadas, el Moodle® es un sistema administrador de cursos bajo licencia Open Source, gratuito para universidades, desarrollado por Martin Dougiamas quien fue administrador de la Universidad Tecnológica de Curtin, Australia.

Un sistema eLearning está basado a groso modo en 4 entidades, primeramente el participante, que es cualquier persona que tenga acceso al sistema ya sea alumno, profesor o administrador; el segundo es el sistema administrador de cursos (cursos, alumnos, profesores, seguimiento); el tercero es el denominado “Cloud Computing” o computación en la nube que permite la transferencia de información entre el sistema y el participante y un cuarto elemento son las herramientas multimedia www, como el almacenamiento virtual de información tales como Dropbox, Docs de Google o Skydrive de Microsoft, almacenamiento de multimedia como Youtube, Soundcloud, Flickr, Facebook, Photosynth, Twitter entre otros. Esto permite contar con un gran volumen de información tanto documental como multimedia que puede compartirse de manera racional por medio del sistema administrador de cursos.

Esta técnica garantiza que el alumno mantenga su propio ritmo pero con reglas, y que de manera personal elabore y soluciones tanto ejercicios como exámenes (elaborados en hot potatoes o clic), sin la presión de tiempos, vigilancia, personal o entornos no favorables para demostrar su conocimiento o habilidad mínimos necesarios para acreditar un curso.

Es importante recalcar que no es un aprendizaje al 100% virtual ya que debe existir un tutor (profesor) detrás de cada participante que le esté retroalimentando y de alguna manera motivando para terminar su curso en tiempo y forma.

Figura 5: Elementos de un Sistema de enseñanza a distancia e-Learning



Fuente: Elaboración propia, 2013.

Dentro de las herramientas virtuales del entorno de nube Cloud Computing son las siguientes:

- Foros y chat
- Blogs corporativos
- Mensajería Instantánea
- Wikis y espacios de trabajo colaborativo
- Sistemas de Sindicación (RSS)
- Herramientas para gestión de proyectos
- Correos electrónicos
- Comunicaciones unificadas
- Etiquetado semántico
- Blogs y podcasting de empleados
- Sistemas de reconocimiento y filtrado
- Microblogging

Dentro de las técnicas para entornos de la educación básica existe una herramienta denominada “Realidad Aumentada” que permite de manera gráfica mostrar elementos en tercera dimensión (3D) utilizando equipo computacional básico y cloud computing.

La educación dirigida entonces garantiza un aprendizaje personalizado en tiempo y en forma, destacando la diferencia entre las personas de aprender a un ritmo muy determinado por sus características cognoscitivas, físicas y culturales. Si bien esta técnica demanda recursos de comunicación y de cómputo básico, en México hoy día existen las condiciones para que esto se dé de manera mucho más general. Otra de las ventajas es la homologación del conocimiento, ya que si una entidad especializada que puede ser una universidad genera un curso con esta técnica y este curso se permea mediante la Secretaria de Educación de la región, coordinado por los diferentes maestros de las pequeñas escuelas, se podrá garantizar que el conocimiento se dé de manera satisfactoria.

Realidad aumentada como herramienta de transferencia de conocimiento:

¿Qué es la Realidad Aumentada?

Primeramente deberemos definir realidad virtual, esta es un mundo digital que pretende simular la realidad; entonces la realidad aumentada es un sistema digital que combina información virtual sincronizada y en vivo pero sobre el mundo real (Kato H, 1999). Esta superposición se puede ver mediante una pantalla en donde se mezcla la información en video que capta una cámara con la información virtual creada previamente y sincronizada a través de marcas o patrones, estos patrones son pequeñas imágenes simples en blanco y negro que le dicen al sistema a través de la cámara la ubicación en la cual debe ser desplegada la imagen virtual, estas marcas también transmiten movimiento y perspectiva, haciendo que el entorno virtual y el real se combinen mágicamente.

Aplicaciones y Usos de la Realidad Aumentada

Hoy en día se está utilizando principalmente en mercadotecnia, podemos ver que Coca-Cola o Kellogs la han usado para posicionar cierto producto entre los consumidores, pero el potencial de esta técnica es inimaginable como se puede ver en la siguiente lista:

- Arquitectura en posicionamiento de estructuras
- Arquitectura en posicionamiento de mobiliario y equipo
- Bienes raíces mostrando la ubicación de predios y servicios
- Entrenamiento y capacitación de operaciones
- Estética y moda posicionando vestidos y accesorios
- Juegos digitales en computadoras y móviles
- Libros interactivos para la educación
- Mantenimiento básico de motores de autos para usuarios finales

- Mercadotecnia mostrando productos y sus características
- Posicionamiento y localización de entidades por global position system (GPS)
- Referencias de posicionamiento de órganos en medicina
- Revistas ampliando su información con dispositivos móviles
- Sistemas de búsqueda
- Social media
- Tutoriales virtuales de ensamble y desensamble de equipo o maquinaria

Figura 6: Aplicaciones de realidad virtual



Fuente: Elaboración propia con imágenes de internet, 2013.

Componentes de la realidad aumentada

En la actualidad es relativamente sencillo y accesible crear realidad aumentada, para ello se requieren los siguientes elementos:

- Un elemento que capture las imágenes de la realidad que están viendo los usuarios. Basta para ello una sencilla cámara de las que están presentes en los ordenadores o en los teléfonos móviles
- Un elemento sobre el cual proyectar la mezcla de las imágenes reales con los elementos virtuales: la pantalla de una computadora, de un teléfono móvil o de una consola de videojuegos.
- Un elemento de procesamiento. Su función es el de interpretar la información del mundo real, generar la información virtual que cada servicio concreto necesite y mezclarla de forma adecuada. Se puede usar PCs, móviles, consolas u otros elementos.
- Un elemento final es el activador de realidad aumentada. En un mundo ideal el activador sería la imagen que están visualizando los usuarios, ya que a partir de ella el sistema debería reaccionar. Pero, dada la complejidad técnica que este proceso requiere, en la actualidad se utilizan otros elementos que los sustituyen. Se trata entonces de elementos de localización como los GPS que en la actualidad van integrados en gran parte de los Smartphone, así como las brújulas y acelerómetros que permiten identificar la posición y orientación de dichos dispositivos, así como las (Gómez Hernández, Valencia Pérez, & Peña Aguilar, 2011), o en general cualquier otro elemento que sea capaz de suministrar información equivalente a la que proporcionaría lo que ve el usuario, como por ejemplo sensores. En un caso ideal, algunos de estos elementos podrían llegar a eliminarse.

Figura 7: Marcador de asignación y posición



Fuente: *Elaboración propia, 2013.*

Las posibilidades de adaptación de la realidad aumentada a las diferentes actividades cotidianas son muchas y muy amplias. Y es que precisamente aquí es donde radica todo su potencial como se puede ver en la lista anterior de aplicaciones.

Aplicaciones en la Educación

Como ya se comentó en el inciso anterior, dentro de las principales aplicaciones esta la de enseñar o educar, en este apartado se puede también adicionar el proporcionar entrenamiento o mostrar tutoriales con esta tecnología.

Entonces dentro de la educación básica en México según el acuerdo de la Secretaria de Gobierno Federal número 592, hay tres niveles, el de preescolar, primaria y secundaria y dentro de estos tres niveles es posible aplicar técnicas para mostrar conceptos desde muy básicos hasta un poco mas avanzados por medio de la realidad aumentada. Estas aplicaciones pueden ser las siguientes por mostrar algunas:

Preescolar:

- Mostrar animales, edificaciones y objetos
- Mostrar colores
- Mostrar el comportamiento de los objetos
- Mostrar el cuerpo humano
- Mostrar figuras
- Mostrar juguetes
- Mostrar objetos básicos
- Mostrar personajes inanimados y animados
- Mostrar ubicaciones y entornos naturales
- Mostrar utensilios peligrosos virtuales

Primaria:

- Mostrar animales, edificaciones y objetos (león, Taj Majal, turbina)
- Mostrar el comportamiento de movimientos físicos (péndulo, reloj)
- Mostrar el comportamiento de un experimento (reacción química)
- Mostrar el comportamiento entornos naturales (tundra, selva)
- Mostrar el movimiento de sistemas (tectónicos, planetas, humanos, naturales)
- Mostrar las estructuras geométricas y químicas (dodecaedro, átomo)
- Mostrar ubicaciones y entornos naturales (cascada, volcán)
- Mostrar el funcionamiento de cierto mecanismo (tren, auto, avión)

Secundaria:

- Construcción de elementos geométricos virtuales
- Experimentación con elementos virtuales y web
- Manipulación de elementos físicos para video juegos (helicóptero)

- Mostrar el cómo de ciertos procedimientos (reproducción humana)
- Mostrar el comportamiento de movimientos físicos (péndulo, reloj)
- Mostrar el movimiento de sistemas (tectónicos, planetas, humanos, naturales)
- Mostrar experimentos físico químicos
- Mostrar funcionamiento de sistemas humanos internos
- Mostrar procedimientos de seguridad

Figura 8: Estas son algunas de las probables aplicaciones de la realidad aumentada en la educación básica obligatoria



Fuente: Elaboración propia con imágenes de internet, 2013.

Que se requiere para aplicar la realidad aumentada

Es importante mencionar que para la elaboración de un modelo de curso independientemente para que nivel, se requiere la colaboración de las tres entidades de la triple hélice, con la finalidad de que el requerimiento parta de una entidad gubernamental que en el caso de México sería la secretaria de educación pública. Establecer cursos pilotos para los tres niveles y en conjunto con las universidades públicas como pueden ser la Universidad Autónoma de Querétaro, la UNAM o bien un trabajo conjunto con universidades privadas y públicas, dicho esfuerzo estaría encaminado a dejar en almacenamiento gubernamentales (SEP), herramientas de realidad aumentada y de forma gratuita cualquier escuela con o sin privilegios de acceso y mediante el equipo mínimo necesario que existe hoy día y acceso a internet podría usarlo sin problema alguno. Este esfuerzo debe ser validado por un comité desarrollador que esté formado por especialistas de cada una de los cursos por nivel, así como de diseñadores gráficos con habilidades de conceptualizar tercera dimensión, y si se requiere de desarrollos animados con personas, entonces se deberá de adicionar a este equipo una serie de especialistas de producción audiovisual.

Conclusiones

La deserción escolar en niveles básicos obligatorio en México es preocupante y a pesar que Gobierno Federal está trabajando fuertemente, las estadísticas nacionales muestra en el 2011, por ejemplo, una deserción en primarias del 0.8% y en secundarias del 5.6%. Entonces si se pudiera garantizar, primeramente que los cursos son homogéneos en programa y contenido se aseguraría que cada niño y joven se le estaría transfiriendo el conocimiento mínimo necesario para acreditar estos niveles, y segundo si se pudiera motivar con técnicas de enseñanza motivadora y acorde a los que quieren manejar los niños y adolescentes hoy día que es lo digital, entonces se podría atacar de buena manera la deserción escolar además de motivar y canalizar a los jóvenes a seguir con niveles más altos de estudio.

REFERENCIAS

- Alonso Lujambio Irazábal, J. F. (2011). *Acuerdo Número 592 Por el que se Establece la Articulación de la Educación Básica*. México, DF: Secretaria de Educación Pública (SEP).
- Etzkowitz, H. (2002a). *Innovation as a triple helix of university-industry-government: Innovation as a triple helix of university-industry-government* (Vols. 29-2). Estocolmo, Suecia: Science and Public Policy.
- Gómez Hernández, D., Valencia Pérez, L., & Peña Aguilar, J. (2011). *Prospectiva e Innovación Tecnológica*. Santiago de Querétaro, México: Siglo Veintiuno Editores.
- Kato H, B. M. (1999). *Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system*. (I. P. 99), Ed.) IEEE and ACM.
- OCDE. (2011). *Perspectivas OCDE: Mexico, Políticas Clave para un Desarrollo Sostenible*. México, DF: Steven Allen.
- Sandoval, N. L. (2001). Marginación escolar en los jóvenes. Aproximación a las causas de abandono. (INEGI, Ed.) *Revista de Información y Análisis*, (15).

SOBRE LOS AUTORES

Luis Rodrigo Valencia Pérez: Graduado como Ingeniero Industrial (ITESM), Maestría en Sistemas de Información (ITESM) y Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación (UAQ). Fue director general de cuatro empresas en la región centro de México; Industria de la confección, medios de comunicación social (marketing) y en empresas metalmecánicas y agroindustriales. Es autor de dos libros y coautor de 10 libros más. Es orador internacional y columnista de numerosos artículos sobre la optimización de procesos y funciones para empresas PyMes, es Profesor - Investigador y Coordinador de programas académicos de Maestría en la Universidad Autónoma de Querétaro, México, así como asesor industrial en el Herramientas Cloud Computing, Gestión de la Tecnología e Ingeniería Industrial.

Juan Manuel Peña Aguilar: Graduado con honores de Ingeniería en Sistemas Electrónicos en el Tecnológico de Monterrey (ITESM), Maestría en Ingeniería de Sistemas de la UNEM y MBA con Especialización en Finanzas de la UAQ. Graduado con honores del Doctorado en Gestión Tecnológica en Innovación de la Universidad Autónoma de Querétaro. Actualmente es profesor investigador y Coordinador Académico de la División de Posgrado e Investigación. Sus áreas de investigación son la Gestión y la Transferencia de Tecnología y Análisis Financiero. Es autor de varios libros y capítulos de libros además de haber coordinado varios proyectos de éxito con la industria.

Alberto Pastrana Palma: Especialista en sistemas de visión digitales e inteligencia artificial; consultor en tecnología para el gobierno del estado de Querétaro en México. Se graduó como Ingeniero en Sistemas de Información Estratégica de la Universidad Anáhuac, cuanta con un Doctorado en Ciencias de la Computación de la Universidad de East Anglia en Norwich, Inglaterra. Actualmente se desempeña como Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Negocios de la Universidad de Querétaro. También imparte cursos de gestión y comercialización de la tecnología, sistemas de información y las matemáticas aplicadas.

Alberto Lamadrid Álvarez: Ingeniero en Sistemas Computacionales del ITESM Campus Querétaro, sus estudios de posgrado incluyen una Maestría en Ciencias de la Computación con especialidad en Inteligencia Artificial y Redes de Computadores del ITESM Campus Monterrey, y un Master en Ciencias de la Computación en la Inteligencia Artificial de la Universidad de Colorado en Boulder, en EE.UU., Candidato a Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. Es profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Querétaro. Sus

áreas de investigación es la computación aplicada y la virtualización (sites), así como tecnologías de información centradas en la educación mediante la Robótica Pedagógica.

Arturo Castañeda Olalde: Realizó sus estudios de Administración de Empresas en la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), Maestría y Doctorado en Administración por la UAQ, Amplia experiencia como docente desde 1990 dentro de la UAQ, ha desarrollado cargos administrativos y de coordinación interactuando con la iniciativa privada de la región, especializándose en la Educación Continua. Actualmente es el Director de la Facultad de Contaduría y Administración de la UAQ, y ha participado como conferencista y autor de capítulos de varios libros.

Héctor Fernando Valencia Pérez: Realizó sus estudios de Contador Público en la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), ha desempeñado cargo de contador y contralor general en varias empresas privadas del ramo metalmecánico y de servicios. Cuenta con una maestría en Impuestos (UAQ), Amplia experiencia como docente desde 1985 en varias Instituciones de Educación Superior, ha fungido como directivo de la Facultad de Contaduría y Administración de la UAQ, ha participado como conferencista y autor de prólogos y capítulos de varios libros.

GLOBAL  KNOWLEDGE
ACADEMICS

