

Implementación de examen de matemáticas digital mediante la plataforma Moodle: Enfoque de desarrollo del examen

PONCE-FLORES, Mirna P.*†, CASTILLO-VALDEZ, Georgina, VAZQUEZ-VAZQUEZ, Adrián y TERAN-VILLANUEVA, J. David

Universidad Politécnica de Altamira. Nuevo Libramiento Altamira Km. 3, Santa Amalia, 89602 Altamira, Tamaulipas

Recibido Enero 18, 2017; Aceptado Marzo 02, 2017

Resumen

La era digital está absorbiendo una gran parte de las actividades cotidianas. Esto incluye a la educación, en la que cada vez más se hace evidente el uso de las Tecnologías de la información. Aunque es un término bastante amplio, en este documento nos vamos a enfocar en el uso de la tecnología para aplicar exámenes del área de matemáticas en un concurso de estudiantes de nivel medio superior de la zona sur del estado de Tamaulipas, organizado por la Universidad Politécnica de Altamira como parte del evento Forjando Talentos. Donde, a través de la aplicación del examen por computadora, se obtienen los finalistas de la primera fase del concurso. Esto fue todo un reto para el equipo de profesores encargados del concurso ya que en una primera propuesta no se conocían las dificultades que se presentarían al intentar aplicar este tipo de exámenes en una plataforma digital. Después de un detallado trabajo de investigación, se decidió realizar el concurso bajo la modalidad digital. Produciendo resultados completamente satisfactorios, ya que inmediatamente se obtuvieron las puntuaciones de los participantes y por consecuencia fue posible determinar los finalistas de la siguiente etapa de manera inmediata. Esto era de vital importancia, ya que la segunda etapa en el examen se realizaría el día siguiente al primer examen.

Moodle, Diseño de exámenes, plataformas digitales

Abstract

The digital age is absorbing a big part of daily activities. This includes education, in which the use of information technologies has increased with the passing of time. Despite being a wide area, in this document we focus only on the use of technology to apply a math test on a competition, oriented to high school students at southern Tamaulipas, organized by the Universidad Politécnica de Altamira at the event "Forjando Talentos". Where the finalists were automatically identified by means of a digital platform. It was a challenge for the teachers who organized the competition, because at the beginning it was not known the kind of hardships that were later presented when using the digital platform. After a detailed investigation work, it was decided to use the digital platform to apply the first phase of the competition. The results were a complete success, because the punctuations were immediately obtained and consequently it was possible to automatically determine the finalists for the next phase. This was of great importance because the second phase was to be carried out on the next day.

Moodle, Test design, Digital platform

Citación: PONCE-FLORES, Mirna P., CASTILLO-VALDEZ, Georgina, VAZQUEZ-VAZQUEZ, Adrián y TERAN-VILLANUEVA, J. David. Implementación de examen de matemáticas digital mediante la plataforma Moodle: Enfoque de desarrollo del examen. Revista de Sistemas y Gestión Educativa. 2017, 4-10: 40-46.

*Correspondencia al Autor (Correo electrónico: mirna.ponce@upalt.edu.mx)

†Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Hoy en día la tecnología está presente en todos los ámbitos y el área de la educación no puede ser la excepción. Cada vez se tienen más cursos en modalidad online que permiten a diversos alumnos ajustar sus tiempos para combinar trabajo y estudios sin importar la distancia (Borromeo, 2013) (Casales, Castro, & Hechavarría, 2008). Es conocido que existen ventajas y desventajas en esta nueva forma de estudiar, pero para asegurar el éxito se recomienda que los alumnos sean autodidactas la mayor parte de las veces (Garrido, Santiago, & Prieto, 2011).

El uso de la plataforma Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment o MOODLE) ha formado parte de las actividades docentes en la Universidad Politécnica de Altamira, y se ha utilizado desde los inicios de la institución. Han sido diversos los beneficios que se han obtenido a través de ella, algunos de ellos son: facilitar material didáctico a los alumnos, entrega de tareas y aplicación de exámenes. El uso de esta tecnología ayuda al medio ambiente reduciendo o eliminando las impresiones de exámenes y trabajos. Además, en los casos de alumnos en estancias fuera de la ciudad, estos pueden continuar sus actividades y entregar sus trabajos online.

Como parte del programa de difusión de los programas educativos, se realizó el proyecto Forjando Talentos en su edición inicial 2014, en el cual se llevaron a cabo diversos concursos o competencias dirigidas a los alumnos de nivel Medio Superior. Para este trabajo es de particular interés, el concurso de matemáticas.

Este se realizó en dos etapas, la primera etapa se llevó a cabo a través de un examen digital mediante la plataforma Moodle en las instalaciones de la Universidad. Obteniendo así, los 5 finalistas que pasaron a la segunda etapa, que constaba de un segundo examen al día siguiente frente a pizarrón. Cabe señalar, que este encuentro se ha realizado desde el año 2014 a la fecha.

Justificación

El concurso de matemáticas que se realiza en la Universidad Politécnica de Altamira en el evento Forjando Talentos, requiere de dos etapas. En la primera etapa se aplica un examen que comprende 4 áreas: Álgebra Lineal, Geometría Analítica, Trigonometría, y Cálculo Diferencial e Integral. Se deben de contestar un aproximado de 40 a 50 preguntas y el examen se aplica a un estimado de 40 a 60 participantes.

Al término de la aplicación de dicho examen, se requiere identificar de manera inmediata a los finalistas que participarán en la siguiente etapa del día siguiente (Lizbeth & Pérez, 2007). Debido a esto, el tiempo es un factor sumamente importante para poder informar a los alumnos de sus resultados y realizar los preparativos necesarios para la segunda etapa. Debido a esta problemática se planteó el uso de la plataforma Moodle, la cual evalúa a los alumnos de manera automática e inmediata.

Problema

Para un concurso de matemáticas se requiere aplicar un examen de 40 a 50 reactivos a un aproximado de 40 a 60 alumnos de las diferentes instituciones de nivel medio superior y obtener los resultados lo más pronto posible para determinar los finalistas del concurso; ya que la siguiente etapa, en la que participan los finalistas, se lleva a cabo al día siguiente.

Por otra parte es necesario, para varios de los reactivos propuestos por el comité organizador, el uso de fórmulas matemáticas e imágenes en la plataforma Moodle.

Hipótesis

- H0. Realizar el examen de matemáticas en una plataforma computacional, nos permitirá determinar los resultados al igual que los finalistas de manera inmediata.
- H1. La plataforma empleada podrá contener cualquier tipo de fórmula o imagen que se requiera para los reactivos del examen.

Objetivos

Objetivo General

Obtener los resultados del concurso de matemáticas del primer encuentro de alumnos de nivel medio superior de una manera automática, inmediata y precisa.

Objetivos específicos

- Hacer uso del lenguaje HTML(HyperText Markup Language) para incrustar fórmulas en el cuestionario de los cursos de la plataforma Moodle (específicamente en los cuestionarios).
- Promover el uso de las TICs (Tecnologías de la información y Comunicaciones) para optimizar tiempos y a su vez cuidar el medio ambiente reduciendo impresiones innecesarias.

Marco Teórico

Moodle es una plataforma de aprendizaje robusta, segura y privada que fue desarrollada para crear ambientes de aprendizaje personalizados.

Esta herramienta está protegida por la licencia GNU lo cual indica que es libre, está disponible en más de 120 lenguajes y tiene versiones para los sistemas operativos: Linux, IOs y Windows. Actualmente tiene más de 90 millones de usuarios alrededor de todo el mundo. Fue diseñada para apoyar en la enseñanza-aprendizaje y su arquitectura y herramientas fueron pensadas para clases en línea, así como para complementar el aprendizaje presencial.

Tiene sus orígenes en el año 2001, pero su primera versión (1.0) fue liberada en el año 2002, en el 2007 se estableció como líder en su rama, en el 2004 registro 1000 sitios, en el año 2008 llegó a medio millón de usuarios y en el 2010 cerca de un millón de usuarios. En noviembre de 2010 se liberó la versión 2.0 que fue sumamente esperada por sus usuarios y desde entonces se entregan actualizaciones regulares en un aproximado de seis meses.

En diciembre de 2016 se liberó la versión 3.3, la cual es la más actual y se proporciona soporte desde la versión 3.1 a la versión 3.3. El sitio web de Moodle tiene un soporte de versiones bastante estructurado (“dev/Historia de las versiones - MoodleDocs,” n.d.), como se observa en el Gráfico 1, en éste se indica que el soporte se brinda a partir de la versión 2.7 en adelante.

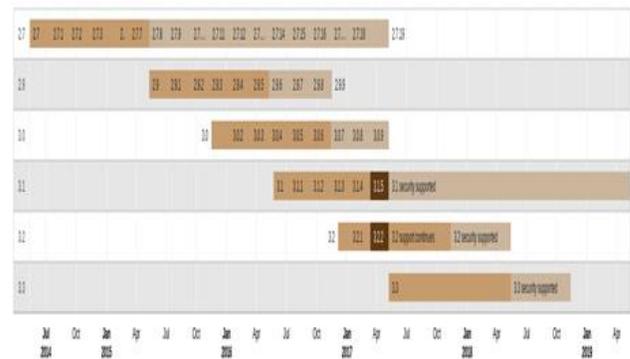


Gráfico 1 Soporte para las versiones

Fuente: Sitio oficial Moodle.org

La plataforma Moodle se basa en la teoría Constructivista (“Glosario de conceptos básicos de Moodle,” n.d.), la cual sostiene que las personas construyen nuevos conocimientos mediante la interacción con el medio ambiente que les rodea. Algunas actividades que se pueden agregar en Moodle para que el usuario pueda interactuar o trabajar con ellas son las siguientes:

- Chat. Esta actividad permite a los usuarios mantener una comunicación en tiempo real dentro de un curso en Moodle.
- Cuestionario. En este módulo se pueden crear una variedad de preguntas para obtener retroalimentación de los usuarios del curso.
- Foro. Espacio para discutir sobre temas específicos de interés. Se pueden crear varios grupos para diferentes temas.
- Glosario. Es un listado de términos o palabras, el cual se va desarrollando por cada uno de los usuarios del curso. Ellos mismos pueden consultar la definición de los términos.
- Tarea. En esta área se crean actividades a los usuarios que consisten en preparar contenidos digitales, los cuales se pueden subir al servidor. Los trabajos deben de realizarse en un determinado tiempo.
- Wiki. Es una página Web que puede ser elaborada y modificada por varios usuarios, sin que sea necesaria la revisión de su contenido antes de su aceptación para ser publicada en Internet.

Metodología de Investigación

El uso de la plataforma Moodle en la Universidad, inició en el año de 2009, poco después de que la Universidad Politécnica de Altamira abriera sus puertas. A pesar de que se ha promovido su uso, y gran parte de los profesores de tiempo completo y algunos profesores de asignatura hacen uso de esta herramienta; un porcentaje muy bajo de profesores realizan y aplican sus cuestionarios como instrumentos de evaluación en dicha plataforma. Algunos por desconocimiento, otros por la naturaleza de las asignaturas y otros por desinterés en cambiar el paradigma de aprendizaje.

En el año 2014, cuando se planteó por primera vez el uso de la plataforma para aplicar el examen de la primera fase del concurso de matemáticas, no se sabía si era posible incluir fórmulas matemáticas o gráficas como parte de las preguntas y respuestas de los reactivos del examen propuesto; para determinar su factibilidad, como primer paso se llevó a cabo una investigación acerca de la versión de Moodle que se tenía instalada y si soportaba incluir dichas fórmulas. El resultado de dicha investigación fue que se contaba con la versión 1.9, la cual ya está obsoleta y no se proporciona soporte por parte del equipo de Moodle.

Por otro lado, el área de informática de la Universidad mencionó que se tenía planeada una actualización a corto plazo pero no antes de que se llevara a cabo el concurso de matemáticas en el año 2014. Por lo que fue necesario investigar si ¿Se podría agregar fórmulas matemáticas e imágenes al examen en la plataforma Moodle? Y ¿De qué manera hacerlo? Como resultado se encontró la posibilidad de utilizar código HTML para expresar las fórmulas e imágenes. Es importante mencionar que aún en el año 2017, la Universidad sigue teniendo instalada la versión de Moodle 1.9 con la que se contaba en el 2014.

Se identificó un convertidor de fórmulas matemáticas a código HTML online (“MathML Central: Convert Expression to MathML,” n.d.), se realizaron algunas pruebas en un cuestionario. El Gráfico 2 muestra una imagen del convertidor online, mientras que la Tabla 1 muestra los 3 pasos que se llevan a cabo para obtener el código HTML y visualizarlo desde el navegador Mozilla FireFox.

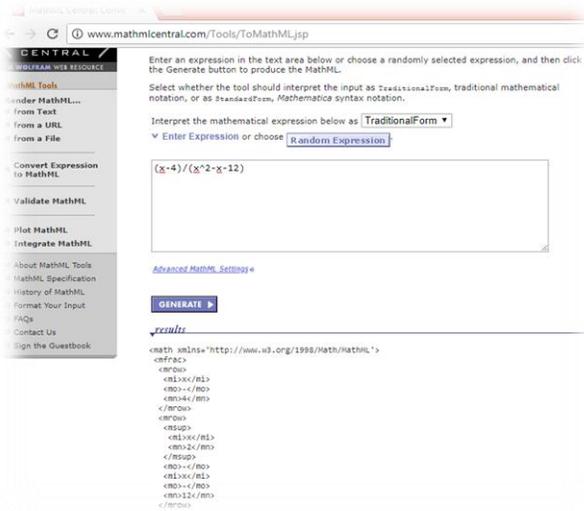


Gráfico 2 Convertidor de fórmulas matemáticas a código HTML

	<pre> </mrow> </mrow> <mrow> <mn>2</mn> <mo>+&#8290;</mo> <msup> <mi>x</mi> <mn>3</mn> </msup> </mrow> </mfrac> </math> </pre>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Tabla 1 Visualización de una fórmula matemática a código HTML, vista desde Mozilla Firefox

Las pruebas consistieron en verificar que era posible incluir fórmulas matemáticas y gráficos, tal cual como se observa en los

Gráfico 3 y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

5 Sí, $\text{sen } \alpha = \frac{2}{3}$, encuentre las otras razones trigonométricas.
Puntos: 1

Seleccione una respuesta.

- a. $\cos \alpha = \frac{5}{2\sqrt{5}}, \text{tg } \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$
- b. $\cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{2}, \text{tg } \alpha = \frac{5}{3}$
- c. $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{5}}{3}, \text{tg } \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}$
- d. $\cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}, \text{tg } \alpha = \frac{2\sqrt{5}}{5}$

Fórmula original	Código HTML	Visualización en el navegador
$\frac{4x^8 - 10x^6 - 5x^4}{2x^3}$	<pre> <math xmlns='http://www.w3.org/1998/Math/MathML'> <mfrac> <mrow> <mrow> <mn>4</mn> <mo>+&#8290;</mo> <msup> <mi>x</mi> <mn>8</mn> </msup> </mrow> <mo>-</mo> <mrow> <mn>10</mn> <mo>+&#8290;</mo> <msup> <mi>x</mi> <mn>6</mn> </msup> </mrow> <mo>-</mo> <mrow> <mn>5</mn> <mo>+&#8290;</mo> <msup> <mi>x</mi> <mn>4</mn> </msup> </mrow> </mfrac> </math> </pre>	$\frac{4x^8 - 10x^6 - 5x^4}{2x^3}$

Gráfico 3 Ejemplo de una pregunta de trigonometría del examen

40 Diga a que función corresponde la gráfica que se presenta a continuación:
Puntos: 1

Seleccione una respuesta.

- a. $y = (x - 2)^2 + 5$
- b. $y = (x + 2)^2 + 5$
- c. $y = x^2 + 5$
- d. $y = x^2 - 5$

Gráfico 4 Ejemplo de una pregunta de Cálculo del examen

Algunas dificultades que se presentaron durante la elaboración del examen (cuestionario) fueron:

- Algunos caracteres especiales tienen un código específico en HTML y el convertidor online utilizado manejaba otra numeración, por lo que fue necesario modificar el código ya convertido, por lo que se recomienda tener algunos conocimientos básicos de programación.
- Una fórmula debía ser segmentada en algunos casos, debido al orden en que lo generaba el convertidor.
- Especial atención al convertir fórmulas de trigonometría, debido a que ordena mal los coeficientes.
- El código HTML debe de insertarse en el navegador Google Chrome, sin embargo debe de visualizarse en el navegador Mozilla Firefox, es importante que se realice de esta manera, ya que en algún otro orden, no se visualizarán correctamente las fórmulas matemáticas.

Una vez finalizadas las pruebas, se determinó que era posible crear un cuestionario (examen) en la plataforma Moodle, el cuál dada la naturaleza del examen, incluía imágenes y fórmulas matemáticas.

Resultados

La aplicación del examen digital a través de la plataforma Moodle, permitió conocer de manera inmediata a los finalistas de la siguiente etapa del concurso, el Gráfico 5 muestra los resultados obtenidos (por privacidad de los datos, se omiten los nombres de las instituciones participantes) del examen aplicado en la edición 2017 del concurso de matemáticas. La escala utilizada fue de 0 a 10, de un total de 43 participantes, con 40 preguntas de las 4 áreas de las matemáticas indicadas con anterioridad.

Conclusiones

Realizar este concurso de manera digital, nos permitió obtener la información requerida en tiempo y forma para poder identificar a los finalistas y así aplicar la segunda etapa del examen de matemáticas. Además se han realizado diversos análisis de estudio situacional referente a los conocimientos que tienen los alumnos que provienen de las instituciones de nivel medio superior. La experiencia en general para los participantes fue enriquecedora, ya que el 100% menciono no haber realizado exámenes de esta manera.

Por otro lado, este proceso incentivó a profesores de la Universidad para aplicar exámenes online a los alumnos que tienen cursando alguna asignatura, ya que observaron de manera real las ventajas de utilizar la evaluación automática de dicha plataforma. Por nuestra parte, recomendamos ampliamente su uso e intentaremos migrar a una nueva versión de Moodle, esperando que las nuevas versiones proporcionen una manera más sencilla de trabajar con fórmulas matemáticas sin necesidad de utilizar un convertidor de código HTML alterno.

Resultados del examen online

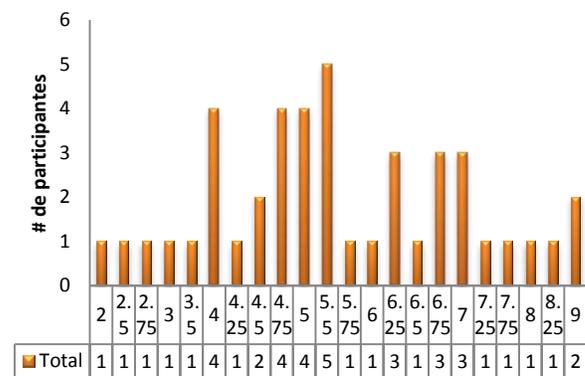


Gráfico 5 Resultados del examen online, con 43 participantes de diferentes instituciones de nivel medio superior

Referencias

Borromeo, R. M. H. (2013). Online exam for distance educators using moodle. Proceedings of the 2013 IEEE 63rd Annual Conference International Council for Education Media, ICEM 2013, 1–4. <https://doi.org/10.1109/CICEM.2013.6820155>

Casales, R. P., Castro, J. R., & Hechavarría, G. P. (2008). Algunas experiencias didácticas en el entorno de la plataforma Moodle. *Revista de Informática Educativa Y Medios Audiovisuales*, 5(10), 1–10. [https://doi.org/5\(10\)](https://doi.org/5(10))

Dev/Historia de las versiones - MoodleDocs. (n.d.). Retrieved July 14, 2017, from https://docs.moodle.org/all/es/dev/Historia_de_las_versiones

Garrido, C. A. M., Santiago, M., & Prieto, F. (2011). El uso de Moodle como entorno virtual de apoyo a la enseñanza presencial, 291–300.

Glosario de conceptos básicos de Moodle. (n.d.). Retrieved July 31, 2017, from <https://moodle.org/mod/glossary/view.php?id=3877>

Lizbeth, M., & Pérez, H. (2007). Moodle como medio para eficientar la evaluación y la sostenibilidad., 1–15.

MathML Central: Convert Expression to MathML. (n.d.). Retrieved July 7, 2017, from <http://www.mathmlcentral.com/Tools/ToMathML.jsp>