

Recibido: 05-05-2020 / Revisado: 29-05-2020 / Aceptado: 19-06-2020 / Publicado: 03-07-2020

DOI: <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v4i3.1389>



Revisión de herramientas Moodle para el diseño de cuestionarios y evaluación en las Ciencias

Question creation with Wiris Quizzes on Moodle for evaluation in sciences

Zenaida Natividad Castillo Marrero.¹, Estrella María del Carmen García Romero.² & Paulina Elizabeth Valverde Aguirre.³

Abstract

Online education grows stronger by the day. The transition from classroom education to the use of an online platform was just a matter of time. Yet, despite the available technologies the transition isn't the smoothest for some professors and students. Moodle is a free open sourced learning platform developed as a tool to work in benefit of education. It counts with several plugins added by the community for the sole purpose of enhancing long distance education. This paper describes the main tools available for the creation of questions and the design of online evaluations. The effectiveness of these tools is discussed based on their strengths, weaknesses and also the difficulties we may encounter in their application. The topic of current relevance and opens a door to reflect on the handling of these tools and their impact on the teaching-learning process. The Moodle platform, as well as the plugins that are added from the free software community, provide the teacher with several schemes to program questions, and also develop the assessment documents or questionnaire. However, in engineering and science courses a great problem is the implementation of mathematical formulas, since they require a metalanguage that can associate with mathematical language. Both professors and students have to deal with the limitations of the platform in this sense, without an accessible, straightforward and understandable alternative. The challenges that need to be overcome must be faced from an educational and technological standpoint in order to improve the quality of long-distance education. Preliminary experiments show the needs

¹ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Estadística, Grupo CITED. Riobamba, Ecuador, zenaida.castillo@esPOCH.edu.ec

² Universidad Central de Venezuela, Escuela de Computación, Venezuela, estrella.garcia@ucv.edu.ve

³ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Grupo CITED, Riobamba, Ecuador, paulina.valverde@esPOCH.edu.ec

for tools that can be readily applied by any professor without much previous experience, of easy comprehension for the student, and also support the educational process.

Keywords: Online education platforms, Moodle, Questions, Assessment, Wiris.

Resumen

La educación virtual se hace más fuerte cada día. La transición desde el aula de clases al uso de una plataforma en línea era solo cuestión de tiempo. Aun así, y a pesar de las tecnologías disponibles, la transición no ha sido fácil ni para docentes ni para estudiantes. La plataforma Moodle, así como los módulos que se añaden desde la comunidad del software libre, brindan al docente varios esquemas para diseñar preguntas, y también para elaborar documentos de evaluación o cuestionarios. Sin embargo, en el caso del diseño de evaluaciones en cursos de Ingenierías o Ciencias, se presentan ciertas dificultades con el manejo de fórmulas matemáticas, ya sea para el docente al momento de implementar la pregunta o para el estudiante al momento de responderla. En este trabajo se describen las principales herramientas disponibles para la creación de preguntas, y el diseño de evaluaciones en línea bajo la plataforma Moodle. Se discute la efectividad de estas herramientas, sus fortalezas, debilidades. El tópico es de relevancia actual y abre el camino hacia la reflexión y estudio de estas herramientas, y su repercusión en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se utiliza una metodología descriptiva y al mismo tiempo argumentativa. Resultados experimentales muestran la necesidad de tener herramientas fáciles de manejar por parte del docente, de rápido entendimiento para el estudiante y que sirvan de soporte al proceso educativo.

Palabras claves: Plataformas de educación en línea, Moodle, Preguntas, Cuestionarios, Wiris.

Introducción

Combinar las tecnologías con el trabajo de educar es un tema de actualidad. La educación a distancia hace mucho que pasó de ser una idea a ser un proyecto totalmente viable con mucho potencial, aunque queda mucho trabajo por hacer.

La escogencia de la plataforma virtual de aprendizaje, que a veces es impuesta, juega un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Actualmente, debido las condiciones generadas por el COVID-19, la educación virtual, y sobre todo la educación en línea, se perfilan como el único medio para mantener los procesos educativos en un nivel aceptable. Se abre entonces la posibilidad de crear y cambiar paradigmas en la educación, y no queda duda que durante esta década habrá cambios significativos inclusive en la manera de concebir la educación. Estos cambios estarán guiados a las situaciones que en la actualidad estamos experimentando.

Este trabajo tiene dos vertientes, por un lado, se analiza la parte técnica del diseño de cuestionarios como herramienta predilecta en las ciencias para la evaluación en línea y, por otro lado, se discute la efectividad de la misma en términos académicos. La herramienta sobre la cual basaremos esta revisión sistemática es Moodle, una plataforma completa para

el ámbito académico, que permite personalizar el ambiente de aprendizaje, al mismo tiempo que apoya las actividades implicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Señalamos, sin embargo, que existen otras plataformas gratuitas y también de carácter comercial muy usadas como D2l (Desire to Learn en inglés). Información sobre estas plataformas puede encontrarse en Sánchez (2009).

En este trabajo se inicia una discusión abierta sobre uno de los retos que enfrenta la educación virtual en línea, como lo es el diseño de las evaluaciones. Este punto es de mucha relevancia en la educación superior y sobre todo en las carreras de ciencias e ingenierías, ya que la elaboración de reactivos no es tarea fácil en los cursos basados en un metalenguaje que aún no ha sido desarrollado en su totalidad en las plataformas educativas existentes, entre ellas Moodle. Se presentan las bondades y debilidades de Moodle como plataforma de aprendizaje virtual y las herramientas que soportan el proceso de evaluaciones. Se discute sobre técnicas en el uso de estas herramientas y se elaboran recomendaciones dirigidas a los docentes, como usuarios de esta plataforma. La estructura del documento es la siguiente: comenzamos con una breve reseña sobre la educación a distancia y sus representantes, la educación virtual y más específicamente la educación en línea (online). Luego se presenta una descripción general de Moodle como plataforma virtual de aprendizaje, lo cual sirve de preámbulo para desarrollar el tópico principal del trabajo que es la elaboración de reactivos (preguntas) y el diseño de evaluaciones usando los módulos disponibles en la plataforma Moodle. Se genera una discusión del uso práctico de estas herramientas señalando al usuario fortalezas y debilidades de las mismas.

Metodología

El objetivo principal de este trabajo es crear las bases para un ambiente de discusión dentro de la academia, sobre la evaluación en línea y la eficacia de las herramientas disponibles para diseñar estas evaluaciones. La intención de los autores es presentar y describir las herramientas actuales que se utilizan para la evaluación en línea de estudiantes de las ciencias y las ingenierías, que pudieran considerarse insuficientes o deficientes para lograr los objetivos que hasta ahora se alcanzaban en la educación presencial convencional. Aunque no se pretende hacer una comparación de estas metodologías de enseñanza, es claro que en término de evaluaciones son bastante disimiles y cada una puede enmarcarse en un paradigma distinto, sobre todo a nivel universitario, en el cual se planteen nuevos retos dentro de la educación virtual y su repercusión en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, se lleva a cabo una revisión descriptiva que abarca las siguientes etapas:

- 1) Definición de los objetivos y alcance.
- 2) Definición de las estrategias de búsqueda de bibliografía del tópico.
- 3) Búsqueda bibliográfica: Bases de datos; fuentes documentadas e información en la web.
- 4) Organización de la información. Detección de información relevante.

- 5) Creación de reactivos y evaluaciones en plataforma de prueba.
- 6) Organización de resultados y retroalimentación.
- 7) Escritura del artículo.

De la educación a distancia a la educación virtual

La denominación Educación a Distancia ha sido acuñada por varios autores desde diversas perspectivas e incluso con otros nombres. Mena (2001) y García (1994,1999) coinciden en afirmar que la Educación a Distancia recoge todas las técnicas que mediatizan la relación pedagógica entre los que enseñan y los que aprenden. Señala García (1999) en su *Historia de la Educación a Distancia* varios factores que han contribuido a la consolidación de la Educación a Distancia; entre ellos, las demandas en formación que se han impuesto en la sociedad, el descenso en la calidad de la enseñanza de la educación convencional y el nulo acceso a la educación de algunos sectores. Si a esto le añadimos la necesidad actual de formarme continuamente a lo largo de la vida, estaremos hablando que más que un concepto, la Educación a Distancia es un fenómeno que revoluciona la educación y que se quedará con nosotros consolidándose cada vez más con el paso del tiempo Mena(2014).

Las transformaciones tecnológicas son el soporte en el cual se apoyará la Educación a Distancia en lo sucesivo, y a pesar de la resistencia que han observado ciertos sectores de la educación (Kerr, 1991) no hay duda de que será aceptada con el paso del tiempo. De hecho, en los actuales momentos, y a consecuencia de la aparición del COVID-19, pareciera que no hay otra opción.

La Educación Virtual es uno de los enfoques de la Educación a Distancia, confundida a veces con lo que denominamos educación en línea (online en inglés), que no es más que Educación Virtual en forma sincrónica, en la cual el que enseña y el que aprende se comunican en el mismo intervalo de tiempo; de no ser así, se habla de Educación Virtual asíncrona. En la práctica actual se ejecutan tanto actividades asíncronas como sincrónicas, y por supuesto se depende de una conexión a la web. Esta última característica en sí ya promueve el escenario que se desea resaltar en este trabajo, que no es otro que el compromiso que debe existir entre los avances tecnológicos y los avances en la Educación a Distancia como un paradigma que en el tiempo irá ganando terreno hasta imponerse. Un ejemplo de ello, lo constituyen las plataformas de aprendizaje, como Moodle, que también han ido evolucionando para brindar apoyo a la docencia, y la gestión académica.

Plataforma de aprendizaje Moodle

Originalmente desarrollada por Martin Dougiamas en 2002, Moodle es la plataforma de gestión de aprendizaje más usada en la actualidad; sus siglas en inglés provienen de ‘Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment’. Proporciona herramientas a los docentes, administradores y estudiantes para generar entornos virtuales de aprendizaje. Estos entornos

son totalmente personalizados, tanto para el que educa como para el que aprende. Sánchez (2009).

Moodle es catalogado como un sistema de gestión de aprendizajes o LMS (por sus siglas en inglés), que da soporte a las diferentes necesidades de aprendizaje. Es un proyecto de código abierto en el sentido que admite ampliación de funcionalidades mediante la adición de módulos creados dentro de la comunidad del software libre. Actualmente cuenta con una interfaz compatible con sistemas operativos de dispositivos móviles, lo que amplía su accesibilidad desde diferentes navegadores web y dispositivos. Para más detalles y características se puede revisar Nash (2010), Moore (2001).

Estructura de Moodle

Los usuarios principales de Moodle son los docentes, los estudiantes y los administradores de la plataforma, que bien podría ser el mismo docente, o los que laboran en las direcciones Tics de las Instituciones públicas. Cada uno de ellos tiene una visión diferente dentro de la plataforma. A continuación, una breve reseña de las actividades posibles para cada rol.

- a) Administradores: Creación de aulas virtuales y estructuración cursos. También pueden importar de módulos externos para potenciar la funcionalidad de la plataforma.
- b) Profesores: Gestión control de todas las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje. Manejo de recursos, de documentos e información que se transmite entre docente y alumno.
- c) Estudiante: Interacción con el entorno para entrega de tareas y recepción de calificaciones. Seguimiento del curso. Obtención de información y material que soporta el aprendizaje.

La plataforma tiene módulos propios que permiten organizar la información y manejar las diferentes actividades inherentes a la gestión académica, tales como módulos de consulta para interactuar con los estudiantes (encuestas, foros, wiki), módulos para manejar entrega y recepción de tareas, y módulos de juegos y cuestionarios a fin de medir y reforzar el aprendizaje. Todas estas capacidades pueden ser ampliadas instalando módulos particulares llamados (plugins) desarrollados por terceros. Murch y Churchward (2010) ofrecen una excelente explicación acerca del desarrollo y uso de plugins para Moodle.

Fortalezas y Debilidades de Moodle

Dentro de las fortalezas de Moodle, además de su accesibilidad a través de múltiples dispositivos, debemos destacar la facilidad para presentar al estudiante una diversa gama de materiales didácticos en forma dinámica dentro un ambiente de aprendizaje.

El docente cuenta con herramientas que facilitan las actividades evaluativas (tareas, cuestionarios, talleres, etc.), algunas con posibilidades de corrección automática. Esta última

característica puede ser objeto de investigación en las carreras de ciencias e ingeniería, ya que en la práctica de los cursos de estas carreras tiene ciertas debilidades que apuntaremos más adelante.

Otra de sus fortalezas es que permite el monitoreo del progreso del estudiante a través de: registro de calificaciones, elaboración de reportes del curso, reportes de actividad, reportes de participación y bitácoras generales del curso. Para más detalles ver documentos online en Moodle (2020).

Como debilidades se tiene que no ofrece herramientas para la generación automática de cuestionarios a partir de los bancos de preguntas. Hasta el momento no es posible clasificar las preguntas en base a un grado de dificultad. Por otra parte, el funcionamiento correcto de los plugins depende del orden en que son aplicados los filtros por el administrador de la plataforma, lo cual a menudo representa un problema para el docente que no tiene un rol de administrador. Muchos usuarios admiten que no es fácil usar la plataforma y que la curva de aprendizaje es empinada. Rice (2008) amplía las características de la plataforma Moodle y su uso.

Particularmente en el desarrollo de exámenes para las ciencias e ingeniería, aún el editor provisto por la plataforma no alcanza el estándar para implementar preguntas en muchas asignaturas, ya que el módulo propio tiene un número limitado de símbolos; y otros módulos externos no siempre pueden ser instalados, sobre todo cuando el docente no es el administrador de la plataforma.

Sobre la elaboración de cuestionarios

Entre el conjunto de actividades que ofrece Moodle para la interacción entre el docente y los estudiantes está la de Cuestionarios o Exámenes. El módulo de Cuestionario le permite al docente diseñar y construir exámenes rápidamente, pudiendo seleccionar a partir de una gran variedad de tipos de preguntas, incluyendo preguntas de opción múltiple, verdadero/falso, respuesta corta y arrastrar texto e imágenes, etc.

Estas preguntas se mantienen en repositorios denominados Bancos de Preguntas y pueden ser reutilizadas en diferentes exámenes; por lo que la herramienta fundamental para elaborar un cuestionario es el Banco de Preguntas, cuya generación, organización y mantenimiento es una tarea exclusiva de parte del docente. A continuación, se detallan las facilidades de esta herramienta y su uso en la elaboración de cuestionarios o evaluaciones.

Los Bancos de Preguntas son repositorios o Bases de datos que contienen las diferentes preguntas elaboradas por el docente para la conformación de los cuestionarios. Se organizan en una estructura jerárquica llamada categorías y es responsabilidad del docente la conformación de una jerarquía adecuada que cumpla con los objetivos particulares de cada curso y los suyos propios como educador. De ello dependerá que se puedan compartir o no

las preguntas de los diferentes Bancos de Preguntas para la elaboración de un cuestionario en particular.

Cada cuestionario está ligado a dos estructuras, la primera concierne a la actividad o aplicación en sí, y la segunda la estructura de preguntas. A continuación, se mencionan las características más relevantes de cada una:

1.- Información pertinente al cuestionario como actividad, como:

- i) *Temporalización*: Definición de fechas en las cuales se inicia y se finaliza el acceso al cuestionario por parte del estudiante y define un límite de tiempo para su aplicación.
- ii) *Calificación*: Se define la puntuación máxima de la prueba y el número de intentos de resolución por parte del estudiante.
- iii) *Comportamiento de las preguntas*: Define la manera en la cual se presentan las preguntas al estudiante, si su aparición es al azar dentro del conjunto de preguntas del cuestionario, o si tienen retroalimentación, entre otras.
- iv) *Opciones de revisión*: El docente define el tipo de retroalimentación que se le brinda al estudiante durante, al terminar, o al cerrar el cuestionario. Esta característica es importante debido a las técnicas de aprendizaje que utiliza el docente.
- v) *Restricciones de acceso*: Este elemento es importante para el docente, y le permite definir la evaluación solo para un grupo de estudiantes, lo cual a menudo es necesario dentro de las tareas del docente.

2.- El cuestionario y su entorno

Es una estructura de conjunto construida en base a la escogencia, por parte del docente, entre preguntas almacenadas en los diferentes Bancos de Preguntas, o bien el diseño de una nueva pregunta.

Existe la posibilidad de que sea la misma herramienta de cuestionario que elija aleatoriamente las preguntas o alguna pregunta en particular dentro de un Banco de Preguntas, de manera que cada estudiante tenga un cuestionario diferente. Es decir, un cuestionario puede estar conformado por algunas preguntas particulares de un Banco de Preguntas y otras escogidas al azar del mismo Banco de Preguntas o de otro. Para hacer uso de esta facilidad en forma apropiada, los Bancos de Preguntas deben estar organizados adecuadamente de manera que todos los cuestionarios que se generen aleatoriamente sean de una complejidad equivalente. En términos de evaluación como parte del aprendizaje, este último aspecto resulta de interés para algunos educadores y puede ser un tópico de investigación actual.

Diseño de cuestionarios

La elaboración de cada pregunta es el trabajo más complicado que tiene el docente en el diseño de cuestionarios o exámenes. Esta tarea es apoyada por Moodle brindando algunas facilidades. En esta sección presentamos y analizamos algunos módulos que ofrece Moodle para la elaboración de preguntas o reactivos y el diseño de cuestionarios. Para una evaluación extensiva de estas herramientas se recomienda el trabajo de Myrick (2010). A continuación se presenta información general sobre el diseño de cuestionarios, que puede ser usada por docentes que se inician o como reforzamiento para otros docentes.

Existen muchos tipos de preguntas que se pueden utilizar en un cuestionario, tales como verdadero/falso, respuesta corta, opción múltiple, emparejamiento, entre otras, con posibilidad de corrección automática o manual, para las cuales se debe proporcionar la información necesaria, como puntaje, penalización por cada intento, etc. También se ofrecen preguntas de libre desarrollo como el ensayo, en la cual el estudiante dispone de un editor para elaborar su respuesta y no posee corrección automática. Aunque el ensayo es más usado en las carreras de ciencias sociales y humanísticas, no se descarta su uso combinado en las ciencias e ingeniería.

Se tiene un tipo de pregunta, denominada “cloze” (respuestas anidadas) en la cual se pueden combinar los diferentes tipos de preguntas en un solo enunciado, para lo cual el docente debe entrenarse un poco en la elaboración de estos enunciados, ya que se deben realizar utilizando algunos símbolos especiales y palabras “clave” que conforman un “lenguaje” interpretado por Moodle para desplegar el enunciado y conformar la calificación, en caso de que se requiera y sea permitida la calificación automática. El uso de este tipo de preguntas no ha sido muy explotado porque requiere de cierta experticia en el docente.

En cualquier parte del enunciado se permite la inserción de imágenes, tablas, archivos multimedia, etc. Por supuesto que se cuenta con las facilidades básicas para edición del texto (negritas, cursiva, subrayado, tachado, subíndices, supraíndices, listas numeradas y no numeradas, entre otras)

Esta herramienta para elaborar las preguntas puede ser enriquecida con editores que permiten la inclusión de notación matemática haciendo uso de código Latex, en forma transparente al docente a través del editor de ecuaciones, o bien, para los conocedores del lenguaje Latex, su incorporación en el enunciado es casi directa e interpretada sin problemas por Moodle, solo se debe añadir al principio y al final de la ecuación matemática los símbolos ‘\('. Estos editores también pueden ser ofrecidos al estudiante al momento de responder sus preguntas.

La elaboración de preguntas puede ser enriquecida con diversos plugins que incorporan nuevas herramientas, como por ejemplo Wiris, de la cual hablaremos más adelante. Es importante resaltar que es tarea del administrador de la plataforma habilitar adecuadamente las facilidades (editores, etc.) para uso de los docentes además de instalar los diferentes

plugins. En muchas instancias la petición del docente para la instalación de un determinado plugin no es atendida por los administradores de la plataforma.

Las preguntas en forma individual o agrupadas en un Banco de Preguntas pueden ser importadas o exportadas, principalmente en un formato específico que pueda ser leído por Moodle, pero la exportación brinda otros formatos para que puedan ser compartidos en otras aplicaciones (Aiken, GIFT, XHTML). Es importante mantener un respaldo de estos bancos de preguntas, así como también de la misma aula virtual.

Sobre Wiris

Wiris es un módulo externo muy poderoso y útil en el diseño de cuestionarios en carreras de las ciencias e ingeniería. Fue desarrollado por la empresa Maths for More (Barcelona – España) cuyo principal objetivo es ofrecer herramientas avanzadas de cálculo y presentación para la educación matemática con énfasis en soluciones de tecnología de Internet. Documentación detallada puede hallarse online en Wiris (2020).

Una de las principales fortalezas, además de su poder intrínseco en las actividades del área de matemática, es su integración con muchos de los diferentes ambientes o plataformas mayormente utilizadas en el área educativa, tales como Moodle, Sakai, Canvas, Joomla, entre otras. Información adicional puede encontrarse en Marques et al. (2016), Calm et al. (2013, 2017), Ferrer (2002).

A continuación, se describen las generalidades del módulo (o plugin) Wiris, el cual provee tres herramientas:

1. Editor Wiris (MathType)

Es un editor muy completo que permite escribir todo tipo de simbología matemática de manera intuitiva, sin necesidad de aprender códigos o lenguajes particulares. La escritura de ecuaciones y fórmulas matemáticas es guiada por una colección de pestañas e iconos fácilmente entendibles. También dispone de un método de entrada “manuscrito” que es capaz de reconocer las ecuaciones escritas “a mano” e insertarlas en el contenido.

2. Wiris Quizzes

Es una herramienta que permite crear preguntas basadas en variables aleatorias, con evaluación automática de las respuestas y posibilidad de representaciones gráficas en 2D y 3D. Ofrece al estudiante un editor de fórmulas para introducir sus respuestas.

3. Calculadora Wiris (CalcMe)

Es una potente calculadora online que es capaz de resolver cualquier tipo de expresión matemática. Permite construir y evaluar funciones, simplificar expresiones, resolver ecuaciones, factorizar polinomios, graficar funciones y mucho más. Para ello se vale de un amplio conjunto de facilidades clasificadas y agrupadas en forma temática,

disponibles en una paleta fácilmente accesibles para el usuario. Algunas de las facilidades son: Aritmética, Polinomios, Estadística, Funciones, Cálculo, Álgebra Lineal, Combinatoria, Lógica y Conjuntos, entre otras.

El estudio y uso de las herramientas provistas por este módulo externo debería ser considerado en la actualidad por los docentes en ciencias e ingeniería. En algunas instituciones se requiere de la colaboración de los administradores de la plataforma Moodle, cuando el docente no tiene el rol de administrador.

Discusión de Resultados y recomendaciones

Tomando en cuenta la descripción de herramientas para el diseño de cuestionarios se procedió a investigar su funcionamiento en la práctica. Se diseñaron bancos de preguntas para algunas asignaturas de que se dictan cada semestre en carreras de Ingeniería o Ciencias, como: Cálculo II, Cálculo III, Álgebra Lineal II, y Ecuaciones Diferenciales. También se diseñaron instrumentos de evaluación que fueron aplicados en estos cursos, encontrando algunas dificultades que mencionamos a continuación:

- 1) Existen limitaciones para la instalación de plugins, y el docente, que usualmente no es administrador, no siempre logra obtener herramientas que están disponibles en forma gratuitas, y está sujeto a las políticas de administración de la Institución.
- 2) La facilidad con la cual el docente puede diseñar la pregunta o reactivo usando un editor de fórmulas, no está disponible para las respuestas; lo cual es limitante para el estudiante. Este aspecto deberá ser cubierto en las investigaciones futuras del tópico.
- 3) Las respuestas matemáticamente equivalentes no siempre son tomadas en cuenta; y el docente debe revisar y corregir manualmente en muchas oportunidades, lo cual resta potencial a una herramienta que se supone automatiza el proceso de corrección.
- 4) El manejo de los bancos de preguntas no es sencillo y además es limitante.

A pesar de estas dificultades, la instalación de los plugins de Wiris dentro de la plataforma Moodle le proporciona versatilidad y potencialidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, principalmente en el área de matemática. Al ofrecer al estudiante un editor como MathType se le permite comunicarse en lenguaje y simbología matemática en forma directa y le añade un valor agregado al curso o materia, ya que en el ámbito matemático es primordial adquirir destreza en el uso de algún editor de esta categoría, que le permite expresar sus respuestas con todo el rigor y la formalidad matemática.

El módulo Wiris Quizzes expande los tipos de preguntas que pueden elaborarse en la conformación de los Bancos de Preguntas, proporcionando algunos de ellos para la ejercitación matemática. A través de este módulo se tienen disponibles tipos de preguntas como, respuesta corta, emparejamiento, opción múltiple, verdadero/falso, y otras especiales para planteamientos y resoluciones de tipo matemático. En términos de aprendizaje, el uso

de estas herramientas como esta ha sido apoyado por algunos autores, como Noss(2001) y Remei et al. (2017).

La calculadora CalcMe ofrece todo su poder en lo que Moodle denomina “algoritmo” en la elaboración de las preguntas contenidas en un Banco de Preguntas. Es a través de la definición de variables y funciones, haciendo uso de las facilidades de la calculadora CalcMe, que es posible diseñar e implementar preguntas que en su enunciado incluyan variables de tipo aleatorio, de manera tal que un mismo ejercicio se convierte en un conjunto de ejercicios, dado que cada aparición del mismo será diferente en función de los valores que adquieran esas variables al momento de ser presentado al estudiante en tiempo real. Se pueden graficar en forma dinámica las funciones y ser presentadas al estudiante en el enunciado de la pregunta.

Una vez que el docente de cursos en el área matemática adquiere destreza en el manejo de estas tres herramientas, se incrementa notablemente la calidad de sus cuestionarios, lo que se traduce directamente en una mejora sustancial de sus habilidades para la enseñanza en el área. Además, el apoyo que brinda al docente facilita o aligera las actividades de evaluación de los estudiantes.

Las preguntas contenidas en los Bancos de Preguntas pueden ser utilizadas como actividades prácticas regulares para los estudiantes, ya sean evaluadas o no, de manera que también el estudiante pueda adquirir destrezas adicionales con el uso de los editores.

Cabe hacer notar que existen otras herramientas para evaluaciones que no están dentro del alcance de este trabajo, tales como el Workshop, que permite la evaluación entre pares, o los juegos que aún no ha sido explorado, las cuales se utilizan más en otras áreas como las ciencias sociales y las humanidades; estas herramientas también merecen una evaluación similar y representa un trabajo de investigación en el futuro inmediato. Para mayor información sobre estos complementos ver Acosta (2017).

Resultados y Conclusiones

Hemos presentado en este trabajo una descripción de las herramientas que se utilizan en la elaboración de cuestionarios, bajo la plataforma Moodle. Esta descripción se acompaña con las prácticas y recomendaciones de uso. Aunque el trabajo no pretende analizar las repercusiones del uso de la plataforma o de las herramientas para el diseño de cuestionarios, provee un punto de partida para esta discusión que con toda seguridad mantendrá a muchos investigadores ocupados por lo menos en esta década.

En cuando a los aportes suministrados por esta revisión de estas herramientas de la educación virtual, podemos señalar que la misma plantea:

- 1) Descripción en forma precisa, actualizada y resumida el funcionamiento de la plataforma Moodle.

- 2) Presentación de herramientas e instrumentos de evaluación en línea.
- 3) Generación de reactivos y cuestionarios para evaluación en la Plataforma Moodle.
- 4) Discusión sobre mejores prácticas en el uso de la plataforma para la elaboración de cuestionarios. Ventajas y desventajas de las herramientas existentes.
- 5) Análisis de fallas en la implementación de evaluaciones en línea en asignaturas de las ciencias. Propuesta de acciones a favor de su uso.
- 6) Presentación de bibliografía del tópico para futuras investigaciones.

Referencias Bibliográficas

- Acosta Miele, J. R. (2017). Uso del Software Wiris y su Efecto en el Aprendizaje de límites e integrales en el curso de Matemática II en los estudiantes de Ingeniería Industrial del segundo ciclo de la Universidad César Vallejo, 2017.
- Aretio, L. G. (1994). Educación a distancia. Bases conceptuales. Educación a distancia hoy. Madrid: Universidad de Educación a Distancia, 11-57.
- Calm, R., Masià, R., Olivé, C., Parés, N., Pozo, F., Ripoll, J., & Sancho-Vinuesa, T. (2013). Wiris Quizzes: Un sistema de evaluación continua con feedback automático para el aprendizaje de matemáticas en línea. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 14(2), 452-472.
- Calm Puig, R., Masià, R., Olivé Farré, M. D. C., Parés Mariné, N., Pozo Montero, F., Ripoll, J., & Sancho Vinuesa, M. T. (2017). Use of wiris quizzes in an online calculus course. *JOTSE: Journal of technology and science education*, 7(2), 221-230.
- Ferrer, R. E., i Descamps, S. X., & Marquès, D. (2002). WIRIS: An Internet platform for the teaching and learning of mathematics in large educational communities. *Contributions to science*, 269-276.
- García Aretio, L. (1999). Historia de la Educación a Distancia.
- Kerr, S. T. (1991). Lever and Fulcrum: Educational Technology in Teachers' Thought and Practice. *Teachers college record*, 93(1), 114-36.
- Marquès, D., Eixarch, R., Casanellas, G., Martínez, B., & Smith, T. J. (2006). WIRIS OM tools: a semantic formula editor.
- Mena, M. (2014). La Educación a Distancia: prejuicios y desafíos de la modalidad. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 5(8), 66-73.
- Mena, M., Rodríguez, L., & Diez, M. (2001). La Educación a Distancia: multiplicidad de miradas. La elaboración de proyectos de Educación a Distancia.
- Moore, J. (2010). Moodle 1.9 multimedia extension development: Customize and extend Moodle by using its robust plugin systems. Packt Publishing Ltd.

-
- MoodleDocs. Docs.moodle.org. (2020). Retrieved 1 September 2020, from https://docs.moodle.org/all/es/P%C3%A1gina_Principal.
- Myrick, J. (2010). Moodle 1.9 testing and assessment. Packt Publishing Ltd.
- Nash, S. S., & Rice, W. (2010). Moodle 1.9 Teaching Techniques: Creative Ways to Build Powerful and Effective Online Courses. Packt Publishing Ltd.
- Noss, R. (2001). For a learnable mathematics in the digital cultures. *Educational Studies in Mathematics*, 48(1), 21-46.
- Remei, C., Ramon, M., Carme, O., Nuria, P., Francesc, P., Jordi, R., & Teresa, S. (2017). Use of WIRIS Quizzes in an Online Calculus Course. *Journal Of Technology And Science Education*, 7(2), 221-230.
- Rice, W. (2008). E-learning course development: a complete guide to successful learning using moodle 1.9. Wild, I. (2009). Moodle 1.9 Math. Packt Publishing Ltd.
- Sánchez Rodríguez, J. (2009). Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos.
- WIRIS | Educational mathematics. Wiris.com. (2020). Retrieved 1 September 2020, from <http://www.wiris.com/en>.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Castillo Marrero, Z. N., García Romero, E. M. del C., & Valverde Aguirre, P. E. (2020). Revisión de herramientas Moodle para el diseño de cuestionarios y evaluación en las Ciencias. *Explorador Digital*, 4(3), 302-315.
<https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v4i3.1389>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Explorador Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Explorador Digital**.

