



## Edición de fórmulas matemáticas en los EVAs

Daniel Marquès Solé; Ramon Eixarch Ferrer; Carles Aguiló Collado

email: dani@wiris.com; ramon@wiris.com carles@wiris.com

Equipo WIRIS; Equipo WIRIS ; Equipo WIRIS

### RESUMEN

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs) suelen prestar poca atención a las herramientas para crear contenidos matemáticos, por lo que a menudo hay que lidiar con lenguajes de script como LaTeX o con editores de fórmulas rudimentarios y no compatibles con tabletas. Si los alumnos tienen que introducir fórmulas ellos mismos, esta dificultad puede ser insalvable.

Vamos a realizar una comparativa de los editores de fórmulas de las grandes plataformas EVA, tanto en la funcionalidad que ofrece la creación o edición de las fórmulas como en la calidad y accesibilidad del resultado.

## 1. Situación actual

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) suelen prestar poca atención a las herramientas para contenidos matemáticos y científicos en general. Los profesores y los creadores de contenidos se encuentran con serias dificultades para crear materiales para los estudiantes, teniendo que tratar a menudo con lenguajes de script como LaTeX y editores de fórmulas demasiado básicos, tanto en su funcionalidad como en la gama de dispositivos soportados.

Si un estudiante tiene que escribir una fórmula él mismo, por ejemplo en la respuesta a un ejercicio o en un foro, estas limitaciones pueden ser insalvables.

Afortunadamente, algunas plataformas han empezado a prestar más atención a sus limitaciones originales en este sentido, pero todavía hay enormes diferencias entre ellas.

## 2. Parámetros para una comparativa

Como en cualquier otro tipo de contenido, hay dos momentos claves en el acto comunicativo que es la edición de fórmulas matemáticas: el momento de la creación y el momento de la recepción, que es el momento en que el usuario ve u oye e contenido creado.

Una comparativa correcta debe enfocar los dos momentos. Más concretamente, en el momento de la creación o edición, nos fijaremos en:

1. Tecnología: Algunas soluciones requieren la instalación de programas adicionales o plugins. La dependencia de Java ha quedado hoy en día superada, después de una fase en la que prácticamente todos los actores usaron esta tecnología.
2. Usabilidad: Aunque parece claro que el estándar actual por simplicidad y eficiencia es la edición WYSIWYG (What You See Is What You Get – “lo que ves es lo que obtienes”), la representación visual se consigue en grados distintos con las distintas herramientas. Además de la facilidad y velocidad de uso, nos centraremos en la accesibilidad y en la cobertura de las necesidades del creador de contenidos.

En el momento de la visualización, asumiremos que el usuario obtiene una representación visual de la fórmula, eso es, una fórmula en su representación matemática estándar más o menos similar a la especificación MathML de <http://www.w3.org/Math>. En esta ocasión, nos centraremos en:

1. Calidad de la representación: Hace alusión tanto a la fórmula vista por el editor mientras crea el contenido como al resultado final, así como a otros parámetros del tipo fuente, legibilidad en pantalla, alineación vertical, etc.
2. Accesibilidad: Definimos accesibilidad como la capacidad de producir una representación alternativa de la fórmula para aquellos usuarios que no pueden leerla, sea por causa de invidencia, dislexia, etc. El acceso alternativo será una descripción verbal de la fórmula.

Con estos parámetros en mente, veamos qué plataformas hemos elegido para la comparativa.

## 3. Una comparativa

Para que la comparativa sea lo más relevante posible, hemos incluido los mayores EVAs a nivel mundial, a saber: Blackboard Learn, Canvas de Instructure, Itslearning, Learning Studio de Pearson y Moodle.

Tres de ellos incluyen el editor de fórmulas matemáticas WIRIS como su editor de fórmulas por defecto, por lo que los discutiremos conjuntamente. Canvas y Moodle pueden integrar WIRIS editor por ser éste un plugin estándar, pero ofrecen cierto soporte nativo para la creación de fórmulas matemáticas. Por supuesto, discutiremos las herramientas nativas de cada EVA.

EVA	SOLUCIÓN	USABILIDAD			ACCESSIBILIDAD	MEJORA DISPONIBLE
		EDICIÓN	VISTA PREVIA	CALIDAD		
Blackboard Learn	WIRIS editor	WYSIWYG	WYSIWYG real	Fuentes web	Interfaz de usuario accesible	
Itslearning		Barra de herramientas completa		Buena alineación	Contenidos accesibles automáticamente	
Learning Studio de Pearson						
Canvas de Instructure	Código abierto	WYSIWYG Faltan símbolos	Vista previa distinta del resultado	Fuentes LaTeX	Interfaz de usuario accesible Usa componentes de terceros	Sí
Moodle	Código abierto	Script con vista previa	Script LaTeX	Fuentes LaTeX	Usa componentes de terceros	Sí

Imagen 1: Vista panorámica de los distintos EVAs y su soporte a la creación de fórmulas

Veamos ahora qué quieren decir los colores de la Imagen 1 y cómo se argumentan las decisiones tomadas.

### 3.1. Tecnología

Todos los EVA analizados tienen una buena respuesta a nivel tecnológico, dado que todos ellos ofrecen una interfaz de usuario que funciona en teléfonos y tabletas. Esto no es así para alguna otra plataforma en la segunda línea por número de usuarios, como por ejemplo Fronter de Pearson, que dispone de un editor de fórmulas basado en Java. Obsérvese que esta columna no se encuentra en la tabla dado que todos los EVAs analizados obtienen un resultado equivalente.

Otro punto importante es la cantidad de información que se envían el editor de fórmulas y la plataforma. WIRIS y Canvas superan en 10 veces el rendimiento de Moodle, es decir, que menos de una décima parte de información viaja entre WIRIS y el EVA, así como entre el editor de Canvas y la plataforma de la que viaja entre Moodle y su editor de fórmulas por defecto.

### 3.2. Edición

En este capítulo empiezan las grandes diferencias. Canvas ofrece una solución visual (WYSIWYG, ver definición más arriba) que no es completa, pero que ofrece una buena cantidad de operadores organizados en pestañas. La hemos marcado en amarillo para resaltar que no ofrece soporte a todas las posibles necesidades de creación del usuario, pero que es visual y funciona correctamente. Veamos el aspecto del editor de fórmulas de Canvas:

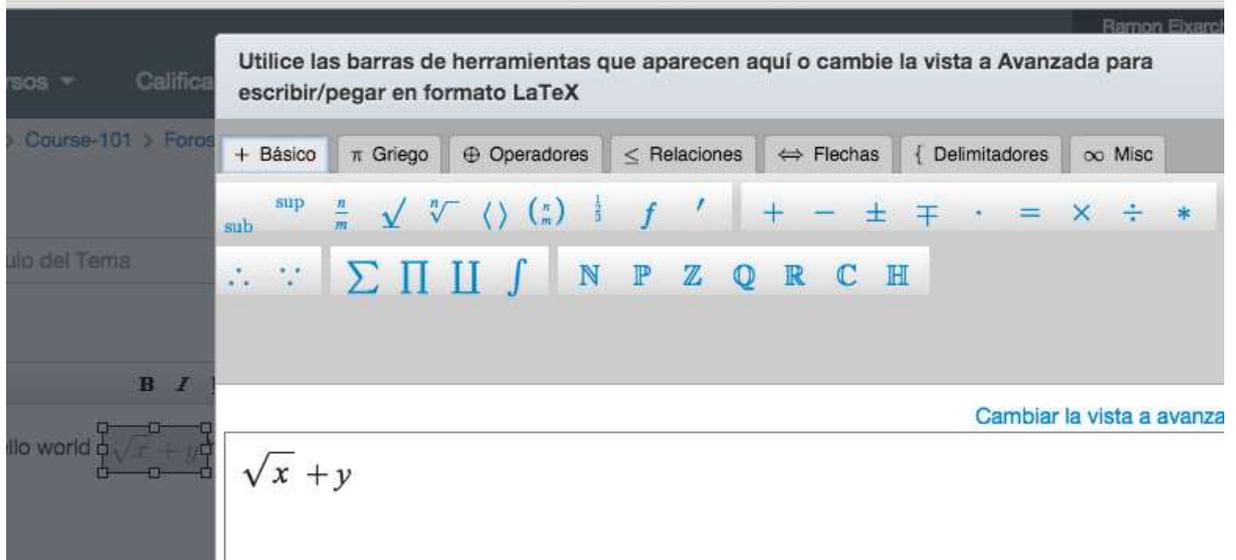


Imagen 2 – Editor de fórmulas matemáticas por defecto en Canvas

Por otro lado, Moodle trabaja con una vista previa en tiempo real de la fórmula, pero la edición no es WYSIWYG, dado que el usuario trabaja sobre el script o código LaTeX de la fórmula. Un cursor marca en la vista previa dónde se encuentra el cursor en cada momento en la fórmula resultante. Veamos también el aspecto del editor Moodle.

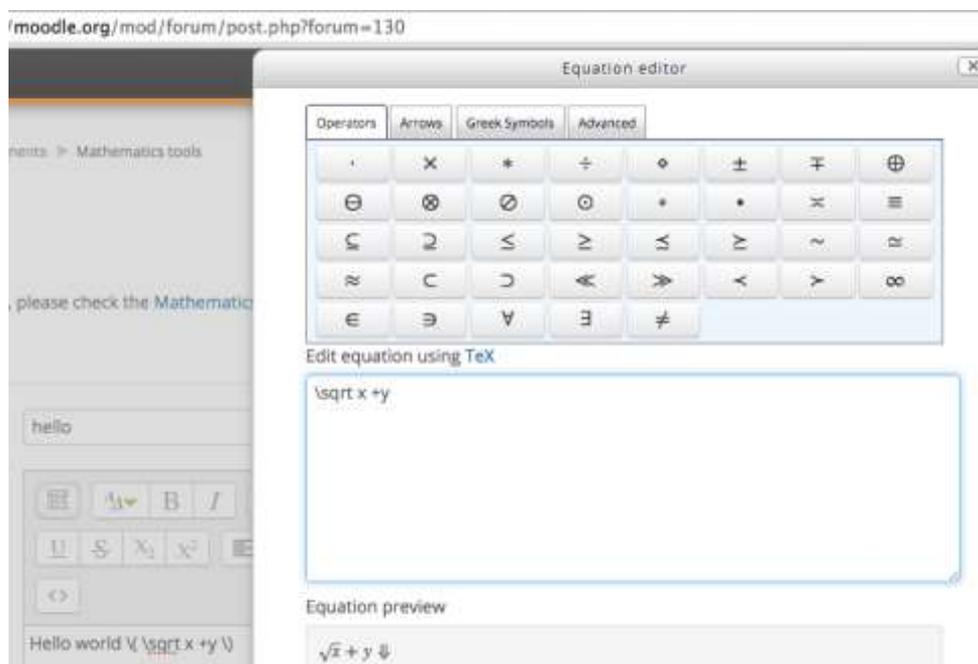


Imagen 3 – Editor de fórmulas matemáticas por defecto en Moodle

Finalmente, los EVAs basados en WIRIS editor ofrecen una solución WYSIWYG, también basada en una barra de herramientas, aunque esta vez se ofrece una mayor cobertura de símbolos y un mejor diseño que en el editor de Canvas. La cobertura de WIRIS editor se acerca al 100% de las especificaciones MathML 2 y 3, y no es tan sumamente completa respecto a la especificación LaTeX. Veamos también en este caso el aspecto del editor.

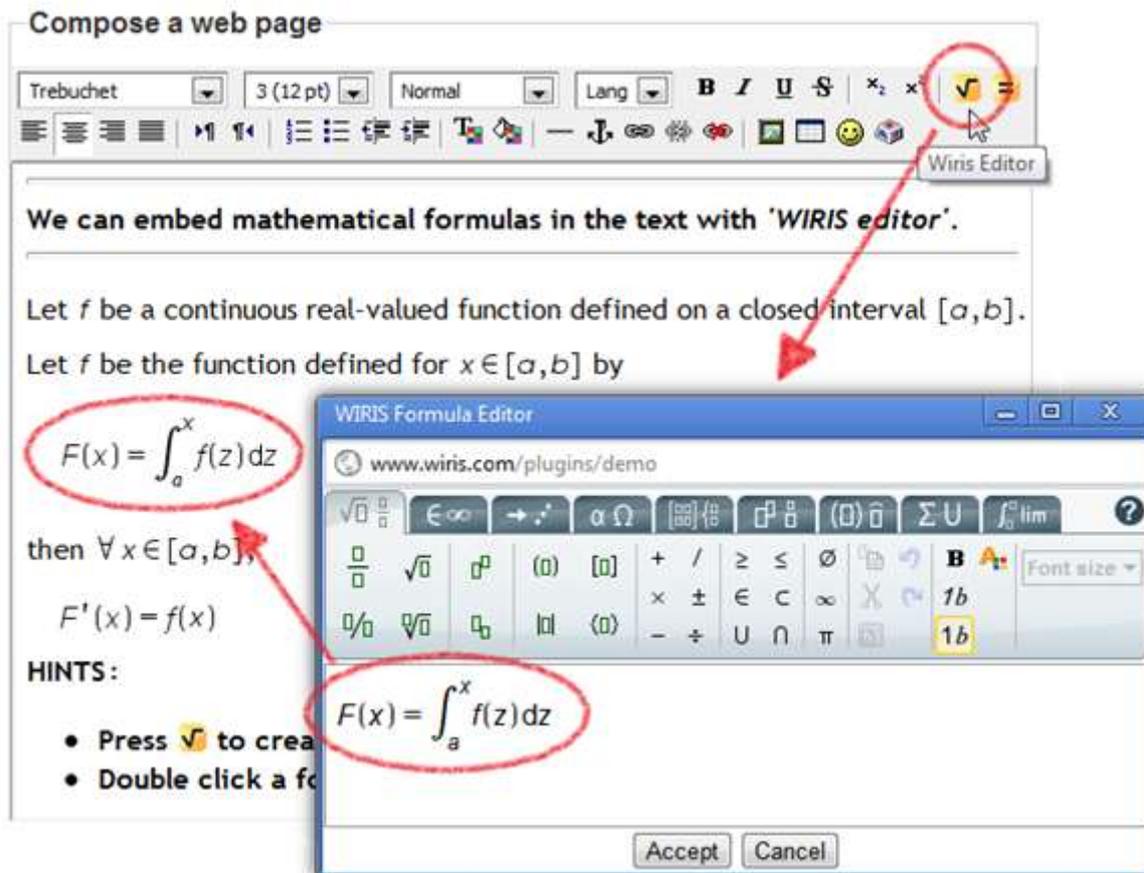


Imagen 4 – Editor de fórmulas matemáticas WIRIS

### 3.3. Vista previa

La vista previa WYSIWYG pretende mostrar en tiempo real el aspecto que tendrá la fórmula una vez creada por el profesor.

No podemos discutir la solución de Moodle, ya que su vista previa se basa en código LaTeX en lugar de una representación visual, estando la vista previa mostrada del todo aislada y descontextualizada. Canvas ofrece una vista previa, pero desafortunadamente la alineación y posición de la fórmula no coincide con el resultado final. Como se puede en la siguiente imagen, lo que parecía un espacio en la vista previa desaparece en el resultado final.



Imagen 5 – Vista previa del resultado y resultado final con Canvas

En este caso, WIRIS editor ofrece una vista previa realmente WYSIWYG al no modificar el resultado final respecto de la vista previa.

### 3.4. Calidad

Veamos ahora la calidad de la fórmula en el sentido de la edición. Los píxeles y los tipos de letras, para entendernos. La siguiente imagen muestra dos fórmulas creadas, la de la izquierda

con Canvas, la de la derecha con WIRIS.



Imagen 6 – Calidad del resultado

La tipografía curva y los tipos de letra con *gracias* (llamadas *serif* en inglés, son pequeños adornos de algunos tipos de letras) son bellos en el papel, pero poco legibles en pantalla. El estilo curvo fue popularizado hace años por el lenguaje de escritura matemática LaTeX y llegó a dominar completamente el mercado de la edición. Hoy en día, dado que los usuarios suelen leer las fórmulas en sus monitores, ordenadores portátiles, tabletas e incluso teléfonos, parece una elección mucho más dudosa.

La segunda gran diferencia es un problema de posición llamado alineación vertical o *baseline*. Vemos en la imagen previa cómo la fórmula generada con Canvas tiene una alineación vertical incorrecta, mientras que WIRIS editor genera una representación correcta para las fórmula que se desean en la misma línea que el texto.

### 3.5. Accesibilidad

Finalmente, Canvas y Moodle dependen de herramientas de terceros para ofrecer accesibilidad. Lo que significa que el usuario debe incorporar un lector de MathML o LaTeX a su lector de pantalla si desea tener un acceso no visual a la fórmula. Y lógicamente, debe hacerlo en cada dispositivo que desee usar.

WIRIS integra la accesibilidad de un modo automático. La solución es bien natural, ya que se añade una verbalización de la fórmula en la etiqueta "Texto alternativo" de la imagen que es la fórmula, lo que hace que no se precise de ninguna herramienta adicional. Una fórmula y la imagen de un bello paisaje son tratadas similarmente por el navegador, tanto en lo que se refiere a visualización como para la accesibilidad.

## 4. Conclusiones y perspectivas futuras

Hemos expuesto los argumentos por los que consideramos que Canvas ofrece una solución mejor a Moodle en el capítulo de la creación de fórmulas matemáticas. Ambas soluciones muestran carencias técnicas y de accesibilidad comparadas con WIRIS editor.

WIRIS es un plugin opcional para Moodle y Canvas, y muchas universidades y editoriales están adoptando esta solución para resolver las limitaciones de los editores de fórmulas nativos de las plataformas.

La próxima generación de editores de fórmulas matemáticas permitirá el reconocimiento de las fórmulas escritas a mano en una tableta o teléfono móvil.