

Tipo de artículo: Artículo original

# Uso de la herramienta Lesson Plans de Symbaloo para fortalecer el aprendizaje de la factorización de trinomios

## *Using Symbaloo's Lesson Plans tool to strengthen learning of factoring trinomials*

Mero Pico Angela Trinidad <sup>1\*</sup> , <https://orcid.org/0000-0003-2669-9916>

Edward Vicente Gutiérrez Navia <sup>2</sup> , <https://orcid.org/0000-0003-4959-8798>

<sup>1</sup> Maestría en Educación, mención Pedagogía en Entornos Digitales Instituto de Posgrado Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Manabí, Ecuador. Correo electrónico: [amero3035@utm.edu.ec](mailto:amero3035@utm.edu.ec)

<sup>2</sup> Docente Catedrático, Ingeniero Civil, Ingeniero en Informática, Magister en Administración de Empresas, Máster en Tecnología Educativa y Competencias Digitales, Docente, Departamento de Matemática y Estadística, Instituto de Ciencias Básicas, Carrera de Economía Online, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador. Correo electrónico: [edward.gutierrez@utm.edu.ec](mailto:edward.gutierrez@utm.edu.ec)

\* Autor para correspondencia: [amero3035@utm.edu.ec](mailto:amero3035@utm.edu.ec)

### Resumen

Para innovar los procesos de enseñanza y aprendizaje en los diferentes niveles académicos, las instituciones educativas han visto la necesidad de incluir en sus métodos y estrategias la aplicación de entornos digitales, con el fin de mejorar el aprendizaje. Uno de estos entornos es la herramienta online Lesson Plans de Symbaloo (LPS), aplicada en la asignatura de Matemáticas en la Unidad Educativa Fiscal Pedro Balda Cucalón, a los estudiantes del noveno año de Educación General Básica. El diseño de la investigación fue cuasi experimental, se trabajó con dos grupos: control y experimental. Al primero se le impartió la clase magistral mientras que al segundo se aplicó el tratamiento con la herramienta LPS. Los datos fueron procesados con estadística descriptiva y se aplicó la t de student para comparar las medias de ambos grupos, las que demuestran que los estudiantes mejoraron significativamente en el aprendizaje de la factorización de trinomios, mostrando motivación en el uso de estas nuevas tendencias en el uso de la tecnología como apoyo al aprendizaje. Se pudo comprobar que el aprendizaje fue más significativo con la aplicación de un itinerario de aprendizaje interactivo en un entorno online.

**Palabras clave:** Itinerario de aprendizaje interactivo, TIC, Lesson Plans de Symbaloo, Aprendizaje de factorización de trinomios.

### Abstract

*In order to innovate the teaching and learning processes at different academic levels, educational institutions have seen the need to include the application of digital environments in their methods and strategies, in order to improve learning. One of these environments is the Symbaloo Lesson Plans (LPS) online tool, applied in the Mathematics subject at the Pedro Balda Cucalón Fiscal Educational Unit, to students in the ninth year of Basic General Education. The research design was quasi-experimental, working with two groups: control and experimental. The first was given the master class while the second was treated with the LPS tool. The data were processed with descriptive statistics and the student's t was applied to compare the means of both groups, which show that the students improved significantly in learning the factorization of trinomials, showing motivation in the use of these new trends in the study use of technology to support learning. It was possible to verify that the learning was more significant with the application of an interactive learning itinerary in an online environment.*

**Keywords:** Interactive Learning Path, ICT, Symbaloo Lesson Plans, Trinomial Factoring Learning.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

**Recibido: 12/10/2022**  
**Aceptado: 28/11/2022**  
**En línea: 30/11/2022**

## Introducción

El estudio de las matemáticas implica el desarrollo de habilidades y destrezas que permitan al individuo adquirir competencias concretas, que puedan aplicarlas en procesos útiles de la vida cotidiana, con capacidad de análisis. Sin embargo, no todos los estudiantes alcanzan a desarrollar estas habilidades y destrezas, porque presentan errores en los procedimientos básicos, que son útiles en los procesos numéricos y operacionales (Cubides, R., Ramírez, D, & Reyes, R., 2018).

A pesar de la importancia y utilidad que tienen las matemáticas, es considerada una de las asignaturas más difíciles para los estudiantes de la educación básica, bachillerato e inclusive en educación superior, debido que, entre otros factores, hay deficiencias de los conocimientos previos de los estudiantes, que impiden construir con base sólida el edificio matemático de cada nuevo curso, por lo que cuando cada paso que se da falla el avance solo es aparente y en cualquier momento el edificio se desmorona. Adicionalmente, su carácter abstracto y la falta de preparación pedagógica de los docentes para transmitir conocimientos matemáticos, puede generar desazón en los estudiantes (Hoyos, 1994).

Pero quizá, la mayor dificultad radica en que no se sabe estudiar matemáticas, esta se enfoca en el razonamiento y el estudio de las relaciones y las causas, a diferencia de otras asignaturas que se enfocan en la imaginación, otras en el sentimiento, desarrollan la observación, la memoria, etc., por lo que no requieren de las mismas estrategias de enseñanza-aprendizaje. Pero si el estudiante aplica las mismas estrategias de estudio en cada asignatura, a pesar de su continuo esfuerzo observará que los resultados obtenidos no serán homogéneos, triunfando en unas, pero fracasando en otras, y puede que las matemáticas lleven la peor parte por lo antes expuesto (Hoyos, 1994).

Además, el aprendizaje de las matemáticas debe ser significativo y la resolución de problemas tiene que ser el eje vertebrador. Hoy, que está a disposición general el uso de la tecnología, se debe evitar caer en la simple automatización de procesos, o en la vana retención mental de fórmulas y la repetición de ejercicios matemáticos sin contextualización de la realidad (Orrantia, 2006). Si así sucede el fracaso será inminente.

Estos diversos factores, entre otros, que se han analizado, son parte de la situación problemática que afrontan especialmente los países latinoamericanos, caracterizada por resultados de baja calidad, entre otras, de las matemáticas, según el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE, 2008).



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**  
(CC BY 4.0)

Reconocer estos problemas es el primer paso para resolverlos, de ahí que es necesario ser creativos y recursivos a la hora de implantar una metodología de enseñanza de las matemáticas, que motive al estudiante a aprenderlas, logrando desarrollar las destrezas y habilidades necesarias.

De la Osa (2016) plantea que, las matemáticas son fundamentales para el desarrollo intelectual de los estudiantes, despertando el razonamiento lógico, y preparando su inteligencia para el pensamiento, la crítica y la abstracción, garantizando de esta manera fundamentos sólidos, seguridad en los procedimientos y confianza en los resultados obtenidos, logrando alcanzar la capacidad necesaria para la resolución de problemas.

En este escenario, un recurso valioso en la actualidad es el uso de las TIC que ha resultado beneficioso tanto para el estudiante como para el trabajo docente. En la medida en que se ha incorporado dentro de la metodología de enseñanza-aprendizaje, más allá del paradigma tradicional, por un lado, el estudiante ha potenciado su aprendizaje cognitivo, procedimental y actitudinal, para lo que el docente ha de estar preparado para cubrir los intereses de los estudiantes, y para pasar de ocupar el rol de trasmisor de conocimientos, por el de un docente innovador, implementando diversas herramientas didácticas para generar un impacto positivo en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Guachún & Espadero, 2021).

En este contexto, el uso de aplicaciones interactivas, flexibles y dinámicas ha motivado la participación activa y el interés de los estudiantes, fortaleciendo sus conocimientos, y mejorando inclusive el de los estudiantes que presentan falencias con el aprendizaje tradicional. El uso de las TIC, dentro y fuera del aula, sincrónica y asincrónica, ha tenido un impacto positivo en la educación con el uso de múltiples herramientas, softwares, simuladores, etc., lo que ha implicado una reestructuración del sistema educativo en todos los niveles de formación, pues no sólo se trata de enseñar y aprender con tecnologías, sino conocer hasta qué nivel se implica la vida del ser humano y su interacción con la sociedad.

Con los antecedentes expuestos se ha querido fijar la mirada en uno de los contenidos que generalmente se vuelven áridos para los estudiantes en la secundaria, y cuyas dificultades permanecen en el tiempo en muchos de ellos, perjudicando el que puedan seguir construyendo su edificio matemático con más seguridad. Se trata de un contenido algebraico, como es la “factorización de trinomios”, y donde afloran inmediatamente esa desconexión con los conocimientos previos a los que antes se ha hecho referencia. A la vez, se ha querido pensar cómo la tecnología podría ayudarnos a reconectar con los conocimientos previos desde la motivación, para lo cual se ha escogido la



herramienta online Lesson Plans de Symbaloo como el entorno de aprendizaje que promueva alcanzar los objetivos planteados.

La factorización de trinomios es un procedimiento que permite simplificar fracciones algebraicas, resolver algunas clases de ecuaciones y de manera general orienta la resolución de problemas de diferentes temas de la matemática que en el plano profesional son útiles en el campo de la Ingeniería Civil, Arquitectura, Ingeniería de Sistemas, Economía, entre otros.

Symbaloo es una palabra griega que significa “recopilar” o “reunir”, función principal de esta herramienta, que ofrece la posibilidad de recopilar recursos y compartirlos en un entorno en línea con una ventaja competitiva: es personalizable. Esta plataforma web ofrece las herramientas necesarias para maximizar el rendimiento y fomentar una experiencia didáctica a partir del uso de tecnologías de distinta índole y con herramientas interactivas (Huerta, 2020).

Symbaloo ofrece una amplia variedad de opciones para docentes y estudiantes tales como la creación de un webmix, cursos en línea, presentación de actividades de los alumnos o simplemente guardar enlaces de diferente contenido.

Los webmix, son un espacio donde puede recopilar todos los enlaces a sitios web, recursos educativos, videos, etc. a través de los llamados “cubos”, ofreciendo la capacidad de crear tantos webmix como desee. De esta manera se podrá crear un banco de recursos organizado, pudiendo acceder al mismo desde cualquier parte y desde cualquier dispositivo usando una cuenta de Symbaloo (Romero, 2022).

Uno de estos webmix con enfoque educativo son los Lesson Plans de Symbaloo, un itinerario de aprendizaje estructurado por bloques, que el docente diseña de una forma sencilla para guiar en el aprendizaje a los estudiantes incluyendo actividades, contenidos, tareas, guías docentes, entre otros. El itinerario es personalizado de acuerdo con las necesidades de los estudiantes y se desarrollan dentro de un entorno que simula un juego, donde los recursos educativos como videos, contenidos interactivos, cuestionarios, etc. sirven de guía al estudiante, también se pueden agregar preguntas de distinto tipo (Artal, Herrero, & Navarro, 2018).

Para acceder al itinerario se le comparte al estudiante un enlace que contiene el código de 5 dígitos asociado al itinerario. También se puede compartir el mismo con código QR, Symbaloo, Facebook, Twitter o vía correo electrónico. O simplemente se les brinda el código y los alumnos lo ingresan en <http://lessonplans.symbaloo.com> donde escriben sus datos de acceso. Una vez ingresados se puede desplazar fácilmente a través del itinerario y el



profesor puede observar las estadísticas del progreso de cada estudiante en tiempo real, permitiéndole tomar decisiones en aquellos temas en que pueda encontrar debilidades.

Varias de sus potencialidades son que muestra en qué lugar del itinerario de aprendizaje se encuentra cada estudiante, cuántas preguntas ha resuelto correctamente, cuánto tiempo le ha dedicado a cada bloque y puede configurar una fecha máxima para la finalización de cada Lesson Plan. En el caso de los aciertos se pueden premiar con estrellas, lo que motiva al estudiante dentro de la apariencia de un juego (EMITIC, 2018), lo que, para Ortiz, Jordán y Agredal (2018) y Monsell (2018) influye en el desarrollo cognitivo, emocional y social gracias a la motivación que despierta el deseo de divertirse y jugar. De esta manera, según Escribano (2017) se consigue que el alumno se implique, busque, diseñe, comparta, muestre: solo se puede aprender aquello que se ama.

Pero como no todos los estudiantes aprenden al mismo ritmo ni con las mismas estrategias, adicionalmente el uso de esta tecnología educativa facilita este proceso cuando el docente crea itinerarios de aprendizaje personalizados, donde se puede ir midiendo si ha entendido correctamente el contenido, si ha desarrollado la destreza propuesta y hacer una retroalimentación oportuna en base a preguntas de opciones múltiples o sencillas. En caso de que la respuesta sea correcta el itinerario lo lleva hacia el tema de aprendizaje siguiente, pero si es errónea, se le muestra un contenido de refuerzo o ampliación (Artal, Herrero, & Navarro, 2018).

Esto implica que los docentes deben ser competentes tecnológicamente, y entre otras capacidades incluye ser hábiles para compartir información con base científica, experiencias sistematizadas, aprendizajes, entre otras, los cuales pueden ser compartidos en red con otros docentes, y a su vez, poder reutilizar itinerarios propuestos por otros profesionales sobre cualquier tema, curso o asignatura, conllevando un beneficio pues ahorra tiempo, debido a que se pueden reutilizar directamente o añadirlos a la cuenta personal y luego se pueden inclusive personalizar de acuerdo a las necesidades específicas. La interfaz es muy intuitiva tanto para el docente que la diseña como para el estudiante que sigue el proceso de aprendizaje según su propio ritmo (Cuaspué, 2019).

Para los docentes innovadores esta herramienta es una gran ventaja y puede ser utilizada dentro de la metodología de la clase invertida complementando con otras metodologías como el Aprendizaje basado en problemas, método del caso, aprendizaje basado en juegos, etc. (Artal, Herrero, & Navarro, 2018).

Utilizándola dentro de la metodología de la clase invertida, los estudiantes son los protagonistas de su propio aprendizaje llevando el proceso de enseñanza-aprendizaje fuera del aula con responsabilidad y autocontrol. También promueve el trabajo activo de los estudiantes, ya sea individual o cooperativo, satisfaciendo de esta manera la



necesidad de aprendizaje (Johnson & Jhonson, 2014). En la fase de preparación, se logra una mejora en el rendimiento de los estudiantes y además una autoevaluación de los aprendizajes alcanzados (Espinoza, 2019).

Por tanto, esta aplicación didáctica ayuda a desarrollar la creatividad de los estudiantes a través de estrategias de trabajo colaborativo y gamificado, generando un aprendizaje personalizado y mayor actividad en el proceso educativo, lo que la convierte en una plataforma de fácil interacción que estimula el aprendizaje personalizado, y al que se pueden acceder desde diferentes dispositivos, disminuyendo la brecha digital (Zhindón, 2021).

A diferencia del modelo tradicional donde los docentes se limitan a desarrollar contenidos y los estudiantes a tomar apuntes, con la desventaja de que el flujo de contenido lo impone el grupo y no el progreso individual. En cambio, en el aprendizaje personalizado el estudiante es el dueño de su propio ritmo. De ahí que es necesario que los profesores asuman un nuevo reto de innovar su práctica pedagógica para incluir recursos digitales en la planificación bajo metodologías innovadoras, por ende, en su praxis docente. El aprendizaje personalizado debe integrar tres componentes claves: los objetivos de aprendizaje, las actividades académicas y las estrategias de verificación de los logros alcanzados, además de incluir distintas formas de evaluación: formativa y sumativa. Adicionalmente, para medir el progreso del estudiante, se debe verificar que los objetivos de cada unidad sean congruentes con el nivel de comprensión logrado por cada estudiante (Artal, Herrero, & Navarro, 2018).

Todo lo anterior motiva en el presente estudio a diseñar e implementar una propuesta de mejora en el aprendizaje de la factorización de trinomios, utilizando los Lesson Plans de Symbaloo y estudiar si existe una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes del noveno año de educación básica de la Unidad Educativa Fiscal Pedro Balda Cucalón, de tal manera que les permita resolver problemas.

## Materiales y métodos

El presente artículo se fundamentó en el desarrollo de un conjunto sistemático, y lógico de procedimientos relacionados que facilitaron lograr el objetivo planteado, por lo que se asumió un enfoque cuantitativo, entendido como un conjunto de procesos secuencial y probatorio (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) realizando una revisión profunda para soportar el razonamiento deductivo que permitió manipular a la variable independiente, como es el caso de la “estrategia didáctica para la enseñanza de la matemática” donde se midió el efecto sobre la variable dependiente “el aprendizaje de la factorización de trinomios”, sobre una muestra de estudiantes seleccionados, no al azar. No existió control estricto de variables de posibles variables intervinientes.



El diseño de la investigación fue cuasiexperimental por cuanto se manipuló deliberadamente la variable independiente para observar su efecto sobre la variable dependiente, donde no hay selección y asignación al azar de los sujetos, sino que se implementó con los grupos intactos (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Se tomó en consideración una población de total 234 estudiantes y una muestra de 60 estudiantes. El grupo control correspondió a un paralelo de 30 estudiantes y el grupo experimental a otro paralelo de 30 estudiantes de noveno de básica de la Unidad Educativa Fiscal Pedro Balda Cucalón.

El estudio realizado fue de tipo explicativo porque permitió describir, relacionar y explicar la ocurrencia del fenómeno y las condiciones en las que se presentó.

Se realizó un pretest a ambos grupos para determinar los conocimientos que tenían los estudiantes sobre la factorización de trinomios. En ambos casos se trabajó de forma virtual dado que se realizó el estudio cuando aún los estudiantes no retornaban a la presencialidad debido a la pandemia por COVID-19.

Al grupo experimental se le aplicó una estrategia didáctica utilizando un itinerario de aprendizaje personalizado diseñado con la herramienta online Lesson Plans de Symbaloo para el aprendizaje de la factorización de trinomios. Al grupo de control se le aplicó la estrategia didáctica tradicional basada en la clase magistral del docente y guiado por el rendimiento del grupo (no personalizado).

Luego de la aplicación de las estrategias planteadas se aplicó un postest donde se determinaron los aprendizajes logrados por ambas secciones.

El tratamiento estadístico se realizó con la aplicación de los programas SPSS 23.0, la plataforma LPS 2022 y el programa Excel para calcular estadísticos descriptivos y el estadístico de prueba utilizado fue la t de Student.

Finalmente, se validó la satisfacción del uso de la herramienta online de LPS en los estudiantes, para lo cual se utilizó Google Forms.

## Resultados y discusión

En un primer momento del proceso investigativo que sustenta el presente artículo, se realizó una evaluación inicial para diagnosticar el nivel de conocimientos de los estudiantes tanto del grupo de control como del grupo



experimental, ambos con 30 estudiantes cada uno, en relación a las preguntas de factorización de trinomios, cuyos resultados se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Análisis de las respuestas correctas e incorrectas en relación a la evaluación inicial.

PREGUNTAS DE FACTORIZACIÓN DE TRINOMIOS	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Total	f1%	f2%	Total %
1) La Factorización consiste en:	38	22	60	63,33%	36,67%	100%
2) El proceso aplicado en el ejercicio de trinomio es:	33	27	60	55,00%	45,00%	100%
3) Factoriza el siguiente trinomio $x^2+30x+104$ y responde:	15	45	60	25,00%	75,00%	100%
4) Factoriza el siguiente trinomio $a^2-25a-84$ y responde:	11	49	60	18,33%	81,67%	100%
5) Descomponer en factores el siguiente trinomio $12a^2-13a-14$ y responde:	12	48	60	20,00%	80,00%	100%
6) Resuelva factorizando el siguiente ejercicio $2a^2+7a+3$ :	10	50	60	16,67%	83,33%	100%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al ítem No 1, se les preguntó a los estudiantes sobre los conocimientos que tenían sobre el proceso de factorización, y se obtuvieron resultados tales como que, el 63,33% respondieron correctamente, esto representa 38 estudiantes de los 60 evaluados, y el 36,67% (22 estudiantes) lo hicieron de forma incorrecta. Estos resultados son una evidencia de que los estudiantes manejan conocimientos de lo que es la factorización.

En el ítem 2, al preguntarles a los estudiantes sobre la descripción del proceso aplicado en el ejercicio de trinomio, se pudo evidenciar que 33 estudiantes (55,00%) de los 60 evaluados fueron acertados en sus repuestas, mientras que 27 estudiantes (45,00%) se equivocaron en sus repuestas. Con estos resultados se puede decir que los estudiantes conocen moderadamente como aplicar los procesos relacionados con la factorización de trinomios.

En el ítem 3, se pidió a los estudiantes que factoricen el trinomio  $x^2 + 30x + 104$ . Los resultados fueron que 15 estudiantes (25,00%) de los 60 evaluados fueron acertados en sus repuestas, mientras que 45 estudiantes (75,00%) lo hicieron de forma incorrecta. De igual forma en el ítem 4 se pidió factorizar el trinomio  $a^2 - 25a - 84$ , y se obtuvo que el 18,33% (11 estudiantes) supo resolver el trinomio, mientras que 81,67% (49 estudiantes), no lograron realizar con éxito el ejercicio de factorización evaluado.

Con respecto al ítem 5 que tiene que ver con la descomposición en factores del trinomio  $12a^2 - 13a - 14$ , los resultados obtenidos fueron que: 12 de los 60 estudiantes, esto es el 20,00%, respondieron de forma correcta, mientras que 80,00%, lo que representa a 48 estudiantes lo hicieron de forma incorrecta. Finalmente, en el ítem 6 se les colocó



un ejercicio para que demostraran su desempeño a la hora de resolver el ejercicio de factorización del trinomio  $2a^2 + 7a + 3$ . Los resultados obtenidos muestran que el 16,67% (10 estudiantes de 60 evaluados), respondieron correctamente la resolución del ejercicio, mientras que 50 estudiantes (83,33%), respondieron incorrectamente.

Los resultados anteriores muestran el grado de asertividad y desaciertos de los estudiantes en respuestas a las preguntas de factorización de trinomios. Se puede evidenciar que los estudiantes presentan deficiencias a la hora de aplicar los procesos de factorización de trinomios.

En la Tabla 2, se observa que las calificaciones obtenidas en el pretest realizada al grupo de control, se encuentran distribuidas a lo largo del rango entre 2 a 10, sin que exista predominancia de una nota en específico.

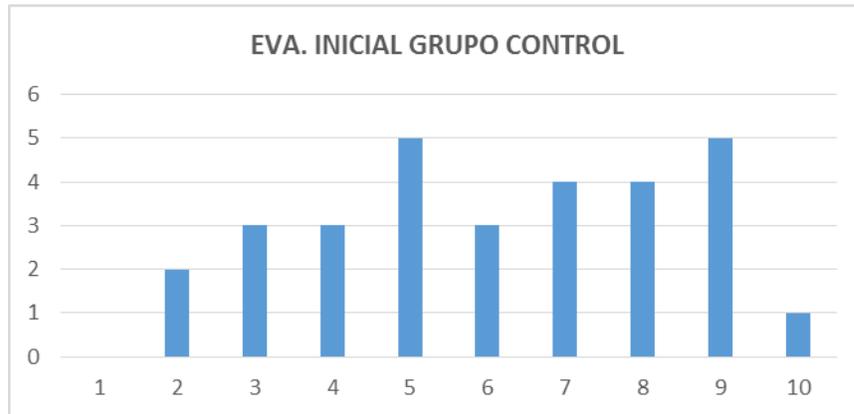
**Tabla 2.** Evaluación Inicial grupo control (Pre\_test)

Calificaciones registradas con un rango de 1 a 10 puntos	f	f%
2	2	6,67
3	3	10,00
4	3	10,00
5	5	16,67
6	3	10,00
7	4	13,33
8	4	13,33
9	5	16,67
10	1	3,33
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 1 se corrobora visualmente el análisis anterior, por cuanto se puede observar que existe una distribución más o menos uniforme, distribuidas en el rango de 2 a 10 puntos, sin que exista sesgo por predominancia de alguna nota.





**Figura 1.** Evaluación inicial del grupo control pretest.

En la Tabla 3, denominada Evaluación inicial grupo experimental (Pre\_test), se puede observar que existe una distribución de las calificaciones en el rango de 2 a 10 puntos sin mostrarse sesgo por predominancia de alguna nota. Adicionalmente se puede observar que 10 estudiantes están en el rango de 2 a 5, y 20 estudiantes están en el rango de 6 a 10, situación que es similar a la presentada en el grupo de control.

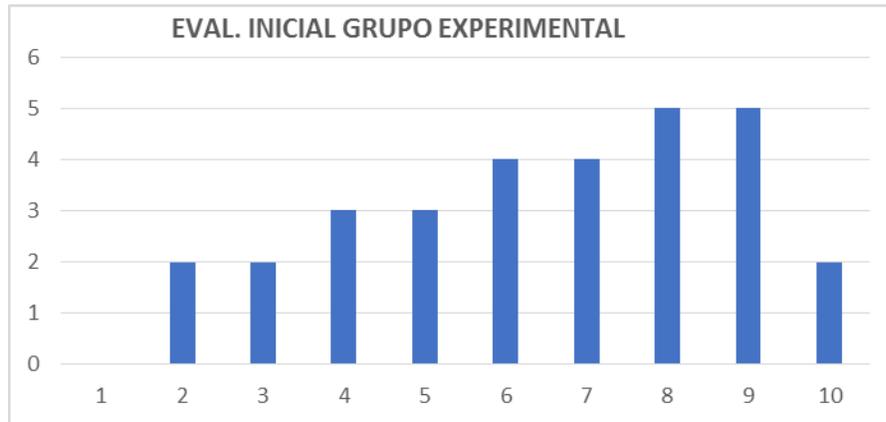
**Tabla 3.** Evaluación inicial grupo experimental (Pre\_test).

Calificaciones registradas con un rango de 1 a 10 puntos	f	f%
2	2	6,67
3	2	6,67
4	3	10,00
5	3	10,00
6	4	13,33
7	4	13,33
8	5	16,67
9	5	16,67
10	2	6,67
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 2, denominada Evaluación inicial del grupo experimental pretest, muestra una distribución homogénea de las notas, sin que exista sesgo.





**Figura 2.** Evaluación inicial del grupo experimental pretest

En la Tabla 4 se aprecian las medias y desviación estándar de los grupos de control y experimental obtenidas en el pretest. El grupo de control obtuvo una media de 6,43 con una desviación estándar de 2,27. El grupo experimental obtuvo una media de 6,80 y una desviación estándar de 2,24. Entre ambos grupos la diferencia de las medias fue de 0,36 y la diferencia de la desviación estándar fue de 0,03, lo que nos lleva a considerar que ambos grupos son similares en cuanto al grado de conocimiento sobre la factorización de trinomios.

**Tabla 4.** Promedio de calificaciones de la evaluación inicial - pretest.

	N	Media	Desviación estándar
EVALUACIÓN INICIAL GRUPO CONTROL PRE_TEST	30	6,4333	2,27139
EVALUACIÓN INICIAL GRUPO EXPERIMENTAL PRE_TEST	30	6,7950	2,23785

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5 se aprecian las medias y desviación estándar de los grupos: control y experimental, obtenidas en el postest. En lo referente al grupo de control se obtuvo una media de 6,60 y desviación estándar de 1,94, lo que nos muestra que se obtuvo una pequeña mejora con el método tradicional, dado que la media aumentó en 0,17 y la desviación estándar disminuyó en 0,33. En cuanto al grupo experimental se observó una media de 7,75 puntos y una desviación estándar de 1,67, lo que nos muestra que se obtuvo una mejora mucho más significativa en el aprendizaje, dado que la media aumentó en 0,96 puntos y la desviación estándar disminuyó en 0,57.



**Tabla 5.** Promedio de calificaciones de la evaluación final - postest.

	N	Media	Desviación estándar
EVALUACIÓN FINAL GRUPO CONTROL POST_TEST	30	6,6000	1,94493
EVALUACIÓN FINAL GRUPO EXPERIMENTAL POST_TEST	30	7,7500	1,67255

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con estos resultados se puede observar que el aprendizaje con la herramienta online *Lesson Plan de Symbaloo* fue mucho más significativo que con la metodología tradicional.

A continuación, se presenta el análisis de correlación de los resultados obtenidos.

La Tabla 6 denominada Resultados de las correlaciones entre las evaluaciones iniciales y finales realizadas al grupo control, muestra una relación muy alta (0,968) entre la evaluación inicial del grupo control con respecto a la evaluación final del mismo grupo, una vez aplicada la práctica del docente de forma tradicional para enseñar factorización.

**Tabla 6.** Resultados de las correlaciones entre las evaluaciones iniciales y finales realizadas al grupo control.

		EVA. INICIAL GRUPO CONTROL PRE_TEST	EVA. FINAL GRUPO CONTROL POST_TEST
<b>EVA. INICIAL GRUPO CONTROL PRE_TEST</b>	Correlación de Pearson	1	,968**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	30	30
<b>EVA. FINAL GRUPO CONTROL POST_TEST</b>	Correlación de Pearson	,968**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	30	30

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La Tabla 7, llamada Resultados de las correlaciones entre las evaluaciones iniciales y finales realizadas al grupo experimental, muestra una relación muy alta (0,942) entre la evaluación inicial del grupo experimental con respecto a la evaluación final del mismo grupo, una vez aplicada en la práctica del docente estrategia didáctica con el uso de la herramienta online *Lesson Plans de Symbaloo*.



**Tabla 7.** Resultados de las correlaciones entre las evaluaciones iniciales y finales realizadas al grupo experimental.

		EVA. INICIAL GRUPO EXPERIMENTAL PRE_TEST		EVA. FINAL GRUPO EXPERIMENTAL POST_TEST	
<b>EVA. INICIAL GRUPO EXPERIMENTAL PRE_TEST</b>	Correlación de Pearson	de	1		,942**
	Sig. (bilateral)				,000
	N		30		30
<b>EVA. FINAL GRUPO EXPERIMENTAL POST_TEST</b>	Correlación de Pearson	de	,942**		1
	Sig. (bilateral)		,000		
	N		30		30

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En la Tabla 8 titulada Resultados de los promedios de las evaluaciones iniciales y finales realizadas al grupo control y grupo experimental, se muestra el estudio descriptivo realizado al grupo control y grupo experimental, de donde se observa que en el grupo control las notas aumentaron en 0,17 puntos (6,60 menos 6,43 puntos), al comparar los resultados de la evaluación final con respecto a la evaluación inicial del mismo grupo control, también se observa que la dispersión de los datos disminuyó en 0,326 (2,27139 menos 1,94493) y la media del error estándar del mismo grupo también disminuyó en 0,059 (0,41470 menos 0,35509).

En cuanto al grupo experimental, según la misma tabla, el comportamiento mostrado en las evaluaciones inicial y final, se puede observar que: las notas aumentaron en 0,955 puntos (7,50 menos 6,79 puntos), al comparar los resultados de la evaluación final con respecto a la evaluación inicial del mismo grupo experimental. También se observa que la dispersión de los datos disminuyó en 0,565 (2,23785 menos 1,67255) y la Media del error estándar del mismo grupo también disminuyó en 0,105 (0,40857 menos 0,30356).

**Tabla 8.** Resultados de los promedios de las evaluaciones iniciales y finales realizadas al grupo control y grupo experimental.

	GRUPOS	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Evaluacion inicial	Control	30	6,4333	2,27139	,41470
	Experimental	30	6,7950	2,23785	,40857
Evaluacion final	Control	30	6,6000	1,94493	,35509
	Experimental	30	7,7500	1,67255	,30356

Fuente: Elaboración propia.



En la Tabla 9, llamada Resultados del cálculo de significación del pretest y postest del grupo control y grupo experimental, se puede ver que estos resultados están divididos en partes. En la primera, se evalúa al grupo control a partir del producto de las calificaciones obtenidas de las evaluaciones realizadas, donde se comparan la evaluación final con la evaluación inicial del mismo grupo, determinándose que la *t de student* fue de 0,621 con 58 grados de libertad y una significación de 0,537 con  $p < 0,0005$ , de donde puede tomarse la decisión de aceptar la hipótesis nula y no validar la hipótesis alternativa, por lo que no existe diferencia significativa en los resultados de ambas evaluaciones cuando se aplican estrategias didácticas tradicionales para enseñar factorización de trinomios, lo que puede asumirse que la práctica docente no fue efectiva para lograr el contenido estudiado según los objetivos previstos en la asignatura.

En la segunda parte de la Tabla 9, se observa que las evaluaciones realizadas al grupo experimental, la *t de student* es de -2,455 con 58 grados de libertad y con una significación de 0,017 con  $p < 0,0005$ , de donde puede tomarse la decisión de rechazar la hipótesis nula y validar la hipótesis alternativa. En función de este resultado, se puede decir que cuando en su práctica el docente aplica estrategia didáctica con el uso de la herramienta Lesson Plans de Symbaloo para enseñar factorización de trinomios, los estudiantes mejoran su aprendizaje por cuanto resuelven problemas relacionados con estos contenidos.

La prueba Levene de igualdad de varianzas se calcula para determinar en cada uno de los grupos, la variación absoluta entre cada valor y la media aritmética del grupo. Según la Tabla 9, para el grupo control, el valor de F es de 0,051 con  $p = 0,821$ , por lo que existen bases suficientes para aceptar la hipótesis nula relacionada con la homogeneidad de varianzas que plantea la no existencia de diferencia significativa entre las medias de las evaluaciones (inicial y final), realizada a este grupo control.

**Tabla 9.** Resultados del cálculo de significación del pretest y postest del grupo control y grupo experimental.

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas				prueba t para la igualdad de medias				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Evaluación final grupo control	Se asumen varianzas iguales	,051	,821	-0,621	58	,537	-,36167	,58216	-1,52698	,80365
	No se asumen varianzas iguales			-0,621	57,987	,537	-,36167	,58216	-1,52699	,80365
Evaluación final grupo experimental	Se asumen varianzas iguales	,879	,352	-2,455	58	,017	-1,15000	,46834	-2,08748	-,21252
	No se asumen varianzas iguales			-2,455	56,728	,017	-1,15000	,46834	-2,08793	-,21207



Con respecto al grupo experimental, el valor de F es de 0,879 con  $p=352$ , este resultado, aunque no muestra suficientes indicios para rechazar la hipótesis nula, al ser analizado en su conjunto con la *t de student*, se puede tomar la decisión de rechazar la hipótesis nula, como en efecto se describió anteriormente. Se valida el hecho de que existen diferencias significativas entre las calificaciones obtenidas entre las evaluaciones realizadas al grupo control y las evaluaciones realizadas al grupo experimental.

Ahora bien, el resultado de las diferencias de media, del estudio realizado al grupo experimental, es de -1,150 y la diferencia del error estándar es de 0,468 con intervalo de confianza de 95% para la diferencia entre las medias de las dos evaluaciones realizadas al grupo que recibió el tratamiento, los cuales están dado entre -2,08748 y -0,21252, por lo que en definitiva existen indicios suficientes para validar la hipótesis planteada en la investigación, de que existe diferencia significativa entre los grupos control y experimental.

En la Figura 3, llamada Representación gráfica de los grupos (Control y Experimental), se puede observar que los resultados del grupo experimental son mayores que los que representan al grupo control. Por otro lado, la gráfica de los intervalos de confianza de la media aritmética para el grupo control y el grupo experimental, permite visualizar las estimaciones y las barras no representan área en común, lo que implica que a nivel del alfa de 0,05 se puede decir que la media aritmética de las calificaciones de ambas secciones no es igual, por lo que se rechaza la hipótesis nula de que no existen diferencias significativas entre las medias de las calificaciones de ambas secciones.

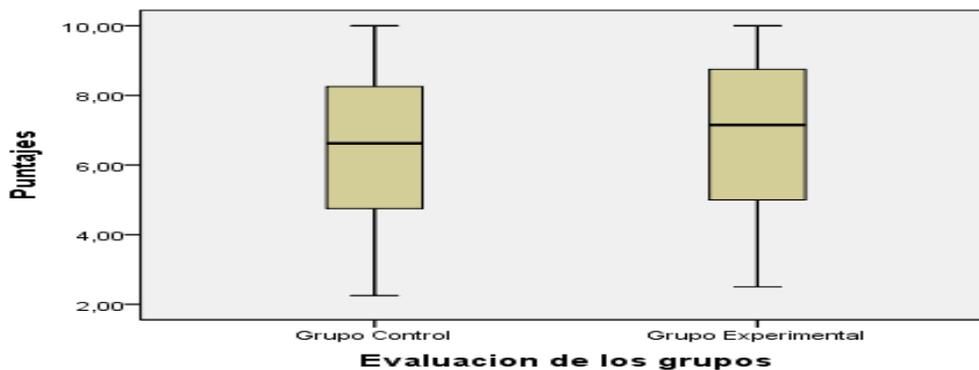


Figura 3. Representación gráfica de los grupos (Control y Experimental).

Otro aspecto complementario que se analizó fue la satisfacción del uso de la herramienta online *Lesson Plans de Symbaloo* a los estudiantes del grupo experimental, por los que se les preguntó sobre su disposición a recibir sus clases de matemáticas con esta herramienta y las opiniones obtenidas, según la Tabla 10, fueron las siguientes:



- 24 de los 30 consultados (80%), expresaron estar De acuerdo o Totalmente de acuerdo en que la interface de la plataforma LPS es agradable y sencilla para su uso como estrategia de enseñanza.
- En cuanto a la relevancia, pertinencia y calidad para comprender la factorización de trinomio con la aplicación de la plataforma LPS, se puede evidenciar que 24 estudiantes (80%) muestran una actitud muy receptiva en el uso de esta plataforma como estrategia didáctica para enseñar esos contenidos.
- Al consultarle sobre si la experiencia con la plataforma LPS los motivó en su proceso de aprendizaje, se evidencia que 24 estudiantes (80%) que fueron consultados en la encuesta, mostraron actitud positiva con la plataforma.
- Se les preguntó también si quisieran aprender los contenidos matemáticos a través de la plataforma LPS, de donde 27 estudiantes (90%) mostraron actitud positiva al uso de la plataforma en sus clases.
- Sobre la actitud de los estudiantes sobre la adecuación de la variedad de recursos que facilitan la personalización que ofrece la plataforma LPS, opinan positivamente 24 estudiantes (80%).
- La plataforma LPS, en opinión de 24 estudiantes (80%), facilita trabajar los contenidos matemáticos a su propio ritmo.
- La plataforma LPS permite desarrollar una secuencia que facilita la adquisición de destrezas y actitudes para resolver trinomios, así lo manifestaron 24 estudiantes (80%).

**Tabla 10.** Actitud de los estudiantes, según el sexo, sobre Lesson Plans de Symbaloo

Alternativas de repuestas	La interface de la plataforma LPS me pareció agradable y fue sencillo		La herramienta LPS me parecieron, relevantes, pertinentes y de calidad para comprender factorización de trinomios		La experiencia LPS fue realmente motivadora		Me encantaría aprender nuevos contenidos matemáticos con la plataforma LPS		Me pareció adecuada la variedad de recursos con itinerario personalizado de LPS.		El itinerario de la plataforma LPS me permitió trabajar de acuerdo con mi propio ritmo de aprendizaje		La secuencia e Itinerario de LPS me ayudó adquirir las destrezas y aptitudes en la resolución de trinomios.	
	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>En desacuerdo</b>	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
<b>Indeciso</b>	3	1	4	1	3	1	1	1	3	2	5	0	4	1
<b>De acuerdo</b>	8	2	10	3	7	2	7	3	6	2	7	2	8	4
<b>Totalmente de acuerdo</b>	10	4	8	3	13	2	8	9	13	3	9	6	7	5
<b>Total</b>	23	7	23	7	24	6	17	13	23	7	22	8	20	10

Fuente: Elaboración propia.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Se puede observar que la mayoría de los estudiantes se mostró satisfecho con el uso de la plataforma para el aprendizaje de contenidos matemáticos.

## Conclusiones

Se logró diseñar e implementar una propuesta didáctica para el aprendizaje de la factorización de trinomios utilizando la herramienta online Lesson Plans de Symbaloo, la cual permitió a los estudiantes abordar el aprendizaje de este contenido matemático de una manera diferente a la tradicional, consiguiendo motivarlos a aprender por sí mismos, siguiendo los recursos que les fueron planteados en el itinerario de aprendizaje siguiéndolo a su propio ritmo.

Se observó también que el uso de esta herramienta online logró motivar a los estudiantes a involucrarse de mejor manera en el aprendizaje de la factorización de trinomios en un entorno simulado de juegos con recompensas.

Cuando se comparan los resultados de las calificaciones, obtenidas por los grupos de control y experimental, se tiene que con el uso del Lesson Plans de Symbaloo los estudiantes logran mejores capacidades para resolver problemas matemáticos en comparación a los estudiantes que reciben clase de forma tradicional, y en especial los relacionados con la factorización de trinomios.

De ahí que se pueda concluir que el uso del Lesson Plans de Symbaloo como herramienta online para llevar a cabo estrategias didácticas por parte del docente, facilita en el estudiante el desarrollo de destrezas y habilidades para resolver problemas matemáticos, quedando demostrado que, si bien las clases tradicionales pueden tener influencia en el aprendizaje de los estudiantes, pero no es tan significativa como al utilizar un itinerario de aprendizaje interactivo apoyado con la tecnología donde el aprendizaje significativo fue mayor según se demostró en la investigación.

## Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflictos de intereses.

## Contribución de los autores

1. Conceptualización: Mero Pico Angela Trinidad, Edward Vicente Gutiérrez Navia.
2. Curación de datos: Mero Pico Angela Trinidad.
3. Análisis formal: Mero Pico Angela Trinidad.
4. Adquisición de fondos: Mero Pico Angela Trinidad, Edward Vicente Gutiérrez Navia.



5. Investigación: Mero Pico Angela Trinidad, Edward Vicente Gutiérrez Navia.
6. Metodología: Mero Pico Angela Trinidad, Edward Vicente Gutiérrez Navia.
7. Software: Mero Pico Angela Trinidad.
8. Validación: Edward Vicente Gutiérrez Navia.
9. Visualización: Edward Vicente Gutiérrez Navia.
10. Redacción – borrador original: Mero Pico Angela Trinidad, Edward Vicente Gutiérrez Navia.
11. Redacción – revisión y edición: Mero Pico Angela Trinidad, Edward Vicente Gutiérrez Navia.

## Financiamiento

La investigación no requirió fuente de financiamiento externo.

## Referencias

- Artal, J., Herrero, J., & Navarro, J. (2018). *Lesson Plan - Symbaloo. Cómo desarrollar diferentes itinerarios interactivos para obtener un aprendizaje personalizado*. Buenas prácticas en la docencia universitaria con apoyo de TIC: experiencias en 2017, 239-250. [https://catbs.unizar.es/wp-content/uploads/2018/02/47\\_artal.pdf](https://catbs.unizar.es/wp-content/uploads/2018/02/47_artal.pdf)
- Cuaspad, F. (2019). The Lessons Play de Symbaloo en el aula. *Runin. Informática* (7). <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/runin/article/download/6024/6729>
- Cubides, R., Ramírez, D., & Reyes, R. (2018). M-Learning para favorecer el desarrollo de competencias matemáticas asociadas a la suma de fracciones. *Educación con tecnología*, 229-235. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8278652>
- De la Osa A. 2016. La importancia de las matemáticas en la vida. <https://www.smartick.es/blog/educacion/la-importancia-de-las-matematicas-en-lavid/>
- EMITIC. (21 de mayo de 2018). *Educación, metodología, tecnología, innovación y conocimiento*. (M. Castro, Editor) <https://emtic.educarex.es/281-emtic/innovacion-y-tic/3091-lessonplans#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20Lesson%20Plans%3F,de%20respuesta%20%C3%BAnica%20o%20m%C3%BAltiple>.
- Escribano, E. (2017). La educación en América Latina: Desarrollo y perspectivas. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(2), 1-23. doi:<http://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i1.28147>



- Espinoza, L. (2019). Clase Invertida para la formación inicial de educadoras diferenciales sobre aprendizaje matemático. En M. Arancibia, R. Romero, & C. Maregatti. *Innovación Educativa en contextos inclusivos de educación*, 73-86. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7541952>
- Guachún, P., & Espadero, G. (2021). El software GeoGebra como recurso para la enseñanza de vectores: una experiencia didáctica. *Revista de Matemática Ensino e Cultura*, 16(37), 46-60. <http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/315>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México DF: Mc Graw Hill Education. Recuperado el 2022, de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hoyos, J. (1994). Las dificultades de las matemáticas. *Ánfora: Revista Científica de la Universidad Autónoma de Manizales*, 2(3), 85-87. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6331925>
- Huerta, J. (2020). Symbaloo for Education. *INTEF* (28). <https://intef.es/wp-content/uploads/2020/05/Symbaloo.pdf>
- Johnson, D., & Jhonson, R. (2014). Cooperative Learning in 21st Century. [Aprendozaje Cooperativo en el siglo XXI]. *Anales de Psicología*, 30(3), 841-851. doi:<https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201241>
- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, (LLECE). (2008). *Student Achievement in Latin America and the Caribbean: Results of the Second .* Santiago, Chile: Regional Comparative and Explanatory Study (SERCE): UNESCO.
- Monsell, M. (2018). Hacker Mate, una experiencia de gamificación basada en Leson Plans. *Educación con tecnología*, 674-679. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8278652>
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogía*, 23(71), 158-180. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862006000200010](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862006000200010)
- Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e pesquisa*, 44. <https://www.scielo.br/j/ep/a/5JC89F5LfbgvtH5DJQQ9HZS/>
- Romero, M. (2022). La herramienta digital Lesson Plans Symbaloo y su aporte en la creación de itinerarios de aprendizajes digitales. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/12005/P-UTB-FCJSE-PCEI-000005.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zhindón, J. (2021). Symbaloo Lesson Plans como herramienta de enseñanza en la educación en línea en diseños de interiores. *Revista de investigación y pedagogía del arte*, 1-12. <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/revpos/article/download/3811/2694/15343>





Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**  
(CC BY 4.0)