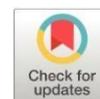


## Estrategias didácticas basadas en las TAC para la enseñanza de factorización

### *Didactic strategies based on TAC for the teaching of factorization*

- <sup>1</sup> David Alberto Jiménez Gamboa  <https://orcid.org/0009-0004-8110-588X>  
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.  
Maestría en educación, mención enseñanza de la matemática  
[djimenez7752@uta.edu.ec](mailto:djimenez7752@uta.edu.ec)
- <sup>2</sup> Elsa Mayorie Chimbo Cáceres  <https://orcid.org/0000-0001-8303-2988>  
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.  
Doctorado en Ciencias de la Educación  
[elsamchimbo@uta.edu.ec](mailto:elsamchimbo@uta.edu.ec)
- <sup>3</sup> Mayra Isabel Barrera Gutiérrez  <https://orcid.org/0000-0002-3550-7173>  
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.  
Maestría en gerencia y mediación en centros educativos infantiles  
[mayraibarrerag@uta.edu.ec](mailto:mayraibarrerag@uta.edu.ec)
- <sup>4</sup> Wilma Lorena Gavilanes López  <https://orcid.org/0000-0002-2563-6633>  
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.  
Magister en Tecnologías de la Información y Comunicación  
[wilmalgavilanesl@uta.edu.ec](mailto:wilmalgavilanesl@uta.edu.ec)



#### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/12/2024

Revisado: 05/01/2025

Aceptado: 11/02/2025

Publicado: 28/02/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v9i1.3321>

#### Cítese:

Jiménez Gamboa, D. A., Chimbo Cáceres, E. M., Barrera Gutiérrez, M. I., & Gavilanes López, W. L. (2025). Estrategias didácticas basadas en las TAC para la enseñanza de factorización. Explorador Digital, 9(1), 46-70.  
<https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v9i1.3321>



**EXPLORADOR DIGITAL**, es una Revista electrónica, **Trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://exploradordigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons en la 4.0 Internacional. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**Palabras claves:**

Estrategias didácticas, Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), matemática, factorización, metodología aula invertida.

**Resumen**

**Introducción:** Las estrategias didácticas basadas en las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) implican una planificación anticipada de actividades destinadas a desarrollar y reforzar habilidades en el campo de la matemática, específicamente en los procesos de factorización. **Objetivos:** El objetivo principal del estudio fue determinar el impacto de las estrategias didácticas basadas en las TAC para la enseñanza de factorización en la asignatura de matemáticas en el noveno año de una institución secundaria pública, de la zona central de Ecuador. **Metodología:** La investigación se centró en un enfoque cualitativo-cuantitativo con un diseño preexperimental y de alcance descriptivo, orientada a una población de 28 estudiantes, cuyas edades oscilan entre 12 y 15 años. La disposición metodológica incluyó la aplicación de una encuesta inicial; para lo cual se utilizó un cuestionario estructurado por 15 preguntas (3 de opción múltiple, hasta con 14 opciones; y 12 preguntas de opción múltiple de acuerdo con la escala de Likert, con 5 opciones); el cual fue validado por expertos y su fiabilidad se realizó por el alfa de Cronbach, teniendo un índice de 0,906. En complemento, se les evaluó con pruebas de pre-test y post-test con el objetivo de indagar el nivel de conocimientos de los estudiantes en relación con la factorización. Posterior a ello, se empleó una encuesta de satisfacción de las estrategias didácticas basadas en las TAC; para lo cual se utilizó el modelo TAM. **Resultados:** Los resultados revelan que las estrategias didácticas basadas en las TAC, como parte de la metodología Aula Invertida mejoraron en 2,18 puntos el aprendizaje de factorización en los estudiantes. **Conclusiones:** En el presente estudio se identificaron diversas estrategias didácticas basadas en herramientas tecnológicas aplicadas al área de matemáticas, como proyectos, solución de problemas, modelación, experimentación, juegos, etnomatemática y estaciones de trabajo, integradas con herramientas como YouTube, PowerPoint, Nearpod, Canva y plataformas de evaluación (Kahoot, Google Forms, Quizizz, entre otras). Estas técnicas, en conjunto con la metodología de aula invertida, favorecieron un ambiente efectivo de enseñanza-aprendizaje. **Área de estudio general:** educación. **Área de estudio específica:** matemática. **Tipo de estudio:** Artículos originales.

**Keywords:**

Didactic Strategies, Learning and Knowledge Technologies (TAC), mathematics, factorization, flipped classroom methodology.

**Abstract**

**Introduction:** Didactic strategies based on Learning and Knowledge Technologies (TAC) involve an advanced planning of activities aimed at developing and reinforcing skills in the field of mathematics, specifically in factorization processes. **Objectives:** The main objective of the study was to determine the impact of TAC-based didactic strategies for the teaching of factorization in the subject of mathematics in the ninth grade of a public secondary school in central Ecuador. **Methodology:** The research focused on a qualitative-quantitative approach with a pre-experimental design and descriptive scope, oriented to a population of 28 students, whose ages range from 12 to 15 years. The methodological provision included the application of an initial survey; for which a questionnaire structured by 15 questions was used (3 multiple-choice, up to 14 options; and 12 multiple-choice questions according to the Likert scale, with 5 options); which was validated by experts and its reliability was carried out by Cronbach's alpha, having an index of 0.906. In addition, they were evaluated with pre-test and post-test tests with the aim of investigating the level of knowledge of the students in relation to factorization. After that, a satisfaction survey of the didactic strategies based on the TACs was used; for which the TAM model was used. **Results:** The results reveal that the didactic strategies based on TAC, as part of the Flipped Classroom methodology, improved the learning of factoring in students by 2.18 points. **Conclusions:** In the present study, various didactic strategies were identified based on technological tools applied to the area of mathematics, such as projects, problem solving, modeling, experimentation, games, ethnomathematics and workstations, integrated with tools such as YouTube, PowerPoint, Nearpod, Canva and evaluation platforms (Kahoot, Google Forms, Quizizz, among others). These techniques, together with the flipped classroom methodology, favored an effective teaching-learning environment. **General area of study:** education. **Specific area of study:** mathematics. **Type of study:** Original articles.

## 1. Introducción

La revolución tecnológica ha tomado mayor fuerza a partir de la pandemia del COVID-19; lo cual ha generado cambios profundos, especialmente en los ámbitos social y económico (Gascón, 2018). La práctica docente de las matemáticas siempre ha sido un desafío en comparación con otras asignaturas incluidas en los planes de estudio, especialmente en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Acosta et al., 2023). Los conceptos matemáticos se realizan con representaciones visuales que facilitan el aprendizaje. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) crean la participación del alumno con la información a través de escenarios matemáticos interactivos y dinámicos que aumentan su creatividad. En resumen, las TIC en matemáticas pueden verse como un poderoso laboratorio donde los conceptos matemáticos abstractos cobran vida (Arrieta, 2013). Mientras que las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) son recursos digitales que coadyuvan en el campo de la enseñanza y al mismo tiempo, facilitan el aprendizaje; por lo tanto, estudiantes y docentes hacen uso de ellas (Parra-Hernández, 2023). El desafío es la promoción del aprendizaje, en términos de dinamizar los procesos de aula, mediados por la tecnología; puesto que, para estudiantes resulta atractivo su uso.

La enseñanza es un proceso que demanda de una planificación meticulosa; puesto que los educadores deben ser capaces de ajustar sus métodos y estrategias para atender las diversas necesidades de sus estudiantes; fomentando así, el aprendizaje independiente y el pensamiento crítico en los estudiantes (Schunk, 2012). En el campo de la enseñanza Parra-Hernández (2023), sugiere el uso de herramientas como Escape Room, Nearpod, Mural virtual, Pixtón, Loom, Educaplay, Genially, Symbaloo, Cuadernia, Zoom, Edpuzzle, y GeoGebra.

Al ser la evaluación un proceso integral, continuo y complejo; debe aplicárselo al inicio, durante y al final; utilizando diferentes enfoques para reunir información sobre los objetivos educativos. Esta información se procesa y analiza para formular juicios de valor que permitan tomar decisiones a mejorar el proceso de formación (Espinoza, 2022), las herramientas destinadas para la evaluación el autor resalta las siguientes: Socrative, Kahoot, Google Forms, Quizizz, Nearpod, ThatQuiz, y Plickers.

Las matemáticas, como manifestación del pensamiento humano, representa motivación, perfección estética y reflexión racional. Los componentes fundamentales incluyen la intuición y lógica, la construcción y análisis, la universalidad y singularidad. Aunque diferentes corrientes de pensamiento puedan destacar distintos aspectos, es la interacción entre estas fuerzas opuestas y la búsqueda de su síntesis lo que confiere vida, utilidad y valor supremo a la ciencia matemática (Calderón, 2023). Para Conrart & Robbins (1941), el equilibrio y la búsqueda de su síntesis, le otorgan a la matemática vida, utilidad y valor supremo.

La enseñanza de las matemáticas representa un proceso complejo; por lo que, para facilitar y hacer más efectivo su aprendizaje requiere que el docente utilice herramientas didácticas basadas en las TAC que activen el sistema sensorial de los estudiantes; facilitando el aprendizaje. Para que este proceso sea efectivo, es crucial que el docente se comprometa a ser un facilitador de la comunicación tanto verbal como no verbal. El innovar en el uso de los recursos didácticos a ser utilizados dentro y fuera del aula de clase permite que el estudiante sea capaz de asimilar el conocimiento y convertirlo en aprendizaje significativo (Calderón, 2023).

Según Artigue (2012) este proceso debe apoyarse en diversas estrategias pedagógicas que fomenten una comprensión profunda y la aplicación efectiva de los conceptos matemáticos en diferentes contextos por parte del estudiante. Por lo que, es indispensable el desarrollo del entendimiento conceptual y de las habilidades procedimentales en los estudiantes, utilizando métodos de instrucción que fomentan la resolución de problemas y un pensamiento matemático profundo (Kilpatrick, 2021). Por su parte Naveira & González (2021), mencionan que el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del entorno escolar es fundamental; puesto que, al compartir rasgos esenciales con otros procesos, debe destaca por su mayor nivel de organización, planificación, dirección y especialización por parte de los involucrados. La relación entre maestro y alumno implica una acción educativa más directa, con el objetivo exclusivo de fomentar el desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes. Esto a su vez, coadyuba en la construcción de una comprensión conceptual sólida que permita a los estudiantes aplicar sus conocimientos de manera efectiva en la resolución de problemas y en contextos diversos (Schoenfeld, 2010).

El álgebra, constituye en una parte de la matemática y se ocupa de la manipulación de símbolos y la formulación de ecuaciones para resolver problemas matemáticos. Esta disciplina permite representar relaciones entre cantidades y explorar patrones matemáticos mediante el uso de variables y operaciones algebraicas (Blitzer, 2016).

Según Larson (2021), el álgebra se utiliza para generalizar las operaciones aritméticas mediante el uso de símbolos y letras para representar números y cantidades en fórmulas y ecuaciones, permitiendo la resolución de problemas abstractos y concretos. En tanto que Calderón (2023) menciona que el álgebra es un proceso que implica transformar un polinomio que involucra sumas y restas en una expresión multiplicativa. Incluso, cuando se trata de un solo término, este se descompone en sus coeficientes respectivos que interactúan dentro del término. Para los números, esta descomposición se realiza en términos de sus factores primos, es decir, mediante la división entre sí y su unidad. Por ejemplo:

$$7cd=7*c*d \text{ (1)}$$

Para Posada (2014) enseñar factorización es un proceso que permite simplificar fracciones algebraicas, resolver ciertas clases de ecuaciones en general, dentro del proceso de solución de problemas de diferentes temas de la matemática, ayuda sistemáticamente, a encontrar la solución buscada.

La descomposición factorial de un número o expresión algebraica en un producto de factores primos o irreducibles. En el caso de los números enteros, se refiere a expresar un número como el producto de sus factores primos. Para expresiones algebraicas, implica descomponer la expresión en productos de polinomios más simples (Stewart, 2016).

La descomposición factorial es una técnica matemática utilizada para descomponer un número entero o una expresión algebraica en un producto de factores primos o polinomios irreducibles. Este proceso facilita la simplificación de expresiones y la resolución de ecuaciones algebraicas (Lial et al., 2017).

Los factores son los números o expresiones que se multiplican para obtener un producto específico. La descomposición en factores permite simplificar expresiones algebraicas, resolver ecuaciones y analizar la estructura de números y polinomios en diversos contextos matemáticos (Miller et al., 2022).

En matemáticas, un factor es una expresión, es el producto de otro valor para obtener un resultado. La identificación y descomposición de factores son esenciales para simplificar expresiones algebraicas, resolver ecuaciones y entender la estructura de números y polinomios (Weiss, 2011).

Factorar un monomio implica descomponerlo en sus factores primos o en una forma más sencilla utilizando factores comunes. Esto generalmente incluye identificar y extraer el coeficiente y las variables, y expresar el monomio como un producto de factores más básicos (Sullivan, 2001). Los factores de un monomio se pueden hallar por simple inspección. Así, los factores de  $15cd$  son 3, 5 c y d. Por tanto según Baldor (1983):

$$15cd=3*5*c*d \quad (2)$$

Factorar un polinomio es el proceso de descomponerlo en un producto de polinomios más simples. Este proceso puede implicar técnicas como la extracción de factores comunes, la factorización por agrupación, o el uso de identidades algebraicas como la diferencia de cuadrados y los trinomios cuadrado perfecto (Larson & Edwards, 2018). Según Baldor (1983) indica que no todo polinomio puede descomponer en dos o más factores distintos de 1, pues del mismo modo que, en Aritmética, hay números primos que solo son divisibles por ellos mismos y por 1, hay expresiones algebraicas que solo son divisibles por ellas mismas y por 1, y que, por tanto, no son el producto de otras

expresiones algebraicas. Así  $z + y$  no puede ser descompuesto en un factor diferente a 1, ya que solo se puede dividir por  $z + y$  por 1. Según Baldor (1983) existen diez casos de factorización que deben ser estudiados a profundidad; pero que su aprendizaje no siempre es efectivo para el grupo al que van dirigidos.

La metodología del aula invertida, mejor conocida como “Flipped Classroom” coadyuvan en el aprendizaje de factorización. Es así como, el docente trabaja con la enseñanza-aprendizaje del estudiante en clase y en el ambiente familiar revisa el material que el docente envía. Posterior a ello, se realiza un proceso de retroalimentación dentro del aula de clase (Jordán et al., 2015). Arguello & Sequeira (2016) sugieren estrategias metodológicas en ambos entornos y los tildan de fundamentales para facilitar la adquisición de aprendizajes por parte de los estudiantes, ya que les proporcionan procedimientos, pasos o habilidades a ser desarrolladas en el ámbito escolar y fuera de él. Es así como, los estudiantes tienen la responsabilidad de aprender a aprender; lo cual constituye en logros académicos progresivos y duraderos. Schoenfeld (2010) recomienda la solución de problemas como una estrategia que contribuye en el desarrollo de habilidades creativas que le permiten al estudiante encontrar soluciones viables a operaciones matemáticas. Mientras que Thomas (2000) recomienda el desarrollo de proyectos que integren varios conceptos matemáticos a lo largo del proceso educativo y el desarrollo y aplicación de casos en situaciones de la vida real. El autor, además se enfoca en el uso de aplicaciones digitales que le permiten al estudiante interactuar con conceptos matemáticos en contextos reales y prácticos; mejorando así, la comprensión y la retención de conocimiento. En cambio Blum (2009) se direcciona por la modelación como estrategia que contribuye en la creación de modelos abstractos que representan situaciones del mundo real; permitiendo al estudiante explorar cómo las matemáticas pueden describir, analizar y predecir fenómenos en diversos contextos. En tanto que Lesh & Doerr (2003) sugiere a la experimentación como estrategia que involucra actividades prácticas, en donde los estudiantes manipulan materiales y datos para explorar conceptos, formular hipótesis y descubrir principios matemáticos a través de la experiencia. Hanna (2000) apuesta por la demostración como estrategia que expone procedimientos y conceptos matemáticos de manera sistemática y lógica; ayudando a los estudiantes a comprender el razonamiento detrás de las soluciones matemáticas. Por otra parte, el juego constituye en una estrategia útil para reforzar conceptos matemáticos, en los cuales el estudiante aprende a través del desafío y la interacción.

A lo anterior se suma el uso de las TAC; por lo que Molinero & Chávez (2019) afirman que las TAC influyen positivamente en el alumnado; contribuyendo en el desarrollo de aptitudes, la alfabetización computacional y la fuerza de voluntad. De modo que, estas herramientas deben ser implementadas a través de dispositivos tecnológicos presentes dentro y fuera del aula de clase. Esto implica desafiar ideas preconcebidas y romper la

barrera para que los estudiantes las utilicen dosificadamente.

## 2. Metodología

La presente investigación se basó en un enfoque cuantitativo, Hernández & Mendoza (2018) declaran que una serie de procedimientos sistemáticos, empíricos y reflexivos de investigación que incluyen la recopilación y análisis tanto de datos numéricos. Esto implica integrar y discutir conjuntamente los hallazgos para obtener inferencias globales (denominadas meta inferencias) y así obtener un mayor conocimiento del fenómeno investigado.

El alcance de la investigación fue de carácter descriptivo, según Arias (2021) menciona que se dedica a detallar las propiedades, características y perfiles de grupos, comunidades, objetos o cualquier fenómeno. Por lo cual se desea conocer las características de las metodologías basadas en las TAC para impartir factordeo en matemáticas.

El trabajo fue de tipo preexperimental, puesto que se tuvo un solo grupo, a quienes se les aplicó un pretest y un post test. Según Hernández & Mendoza (2018) este tipo de estudios se direccionan a que los participantes sean sometidos a una evaluación inicial antes de recibir el estímulo o tratamiento experimental. Luego de lo cual, se le proporciona la intervención, y finalmente se le evalúa nuevamente después del estímulo.

El muestreo fue no probabilístico, de tipo intencional. De acuerdo con Herrera et al. (2010) se considera el juicio del investigador, pues él quien decide de manera justificada quiénes son incluidos en la muestra. Por lo cual se trabajó con una población de 28 estudiantes cuyas edades oscilan entre los 12 y 15 años (24 hombres y 4 mujeres).

### 2.1. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender

Las estrategias didácticas basadas en herramientas tecnológicas ayudan en la enseñanza de factordeo en la asignatura de matemáticas.

H<sub>0</sub>: Las estrategias didácticas basadas en herramientas tecnológicas no inciden de manera significativa en la enseñanza del factordeo en la asignatura de matemáticas.

H<sub>1</sub>: Las estrategias didácticas basadas en herramientas tecnológicas inciden de manera significativa en la enseñanza del factordeo en la asignatura de matemáticas.

### 2.2. Instrumentos

El estudio se llevó a cabo utilizando tres instrumentos. En primer lugar, se utilizó una encuesta validada por cinco expertos y conformada por 15 preguntas de opción múltiple; cuyo objetivo fue identificar el uso de las herramientas TAC utilizadas para la

enseñanza y evaluación de aprendizajes.

En la validación del instrumento, se seleccionaron cinco expertos con alta calificación en el área correspondiente. A cada uno se le entregó el instrumento para su evaluación, junto con la operacionalización de las variables y una matriz compuesta por 15 ítems relacionados con el constructo a medir. Los expertos evaluaron de manera individual cada ítem usando una escala del 1 al 4, valorando su relevancia, pertinencia y claridad. Además, se les solicitó que proporcionaran comentarios detallados para mejorar los ítems. Se utilizó la V de Aiken para analizar si el contenido es válido, realizando el cálculo de un valor para cada ítem, posterior a ello se comparaba con un valor de referencia previamente establecido. Los 15 ítems superaron el valor de 0.7, en donde se generó un valor de fiabilidad de 0,906 de las 12 preguntas utilizando el software de estadística SPSS, por ello la encuesta es altamente aceptable. Ver en la **tabla 1**.

**Tabla 1**

*Alfa de Cronbach de la encuesta*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,906	12

El segundo instrumento fue un pre-test, con el fin de evaluar el nivel de conocimientos de los estudiantes en cuanto a factoreo. Este instrumento fue validado por tres expertos y su estructura fue la siguiente: El literal A, estuvo conformado por 4 preguntas de Verdadero o Falso, con un puntaje de 1 punto cada uno. El literal B constaba de 2 preguntas para que el estudiante complete con palabras claves. Su puntaje fue de 1 punto por cada ítem. Finalmente, el literal C, tuvo 2 ejercicios de factorización con 4 respuestas de opción múltiple. Aquí el estudiante debió resolver los ejercicios, y posteriormente, seleccionar la respuesta correcta. La calificación de cada ejercicio fue de 2 puntos; teniendo como resultado una evaluación final con un puntaje total de 10 puntos. A continuación, se aplicaron 11 sesiones de clase, previa a una planificación enmarcada dentro de la metodología del aula invertida; y cuyo propósito fue mejorar el nivel de desempeño en cuanto a factorización. Esta metodología se combinó con el uso de herramientas TAC tanto para fines de enseñanza como de evaluación de contenidos. Dentro de las herramientas utilizadas destacan Kahoot, Youtube, Google Forms, Power Point, Quizizz, Nearpod, ThatQuiz, Plickers, Word, Visme, Socrative, Canva, y ruleta online. Luego de las intervenciones se aplicó el post-test para medir el desarrollo de las competencias de factorización de los estudiantes. Para lo cual se utilizó el mismo instrumento aplicado durante el pretest. De igual manera se realizó la validación del pretest y post test según las respuestas de los 28 estudiantes, está organizado por 8 preguntas calificadas en 10 puntos, en donde se obtuvo un valor de 0,709 y 0,702 para el

pretest y post test, respectivamente. El software estadístico SPSS fue utilizado para realizar las validaciones, por ello se concluye que el pre y post test son aceptables. Ver en la **tabla 2**.

**Tabla 2***Alfa de Cronbach del pre y post test*

Pre-test		Post-test	
Alfa de Cronbach 0,709	N de elementos 10	Alfa de Cronbach 0,702	N de elementos 10

Finalmente, se aplicó la encuesta TAM para identificar el nivel de aceptación de la propuesta. Al ser una encuesta previamente validada no se requirió realizar este proceso y constaba de 4 constructos: intención de uso, actitud, facilidad y utilidad. En el presente estudio solo se analizaron las preguntas número 2, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13 y 15. Además, se aplicó el modelo de aceptación tecnológica (TAM) con el objetivo de identificar si el uso y aceptación de la tecnología en el aula es favorable, está organizado en 4 constructos: utilidad (3 preguntas), facilidad (4 preguntas), actitud (2 preguntas), intención de uso (3 preguntas). Así mismo se evalúan aspectos técnicos y estéticos (12 preguntas). En el presente estudio solo se analizaron las preguntas número 1, 6, 7, 8 y 9. A continuación, se presenta el análisis de las preguntas que se utilizaron en el presente estudio, en donde se obtuvo un valor de 0,756 de las 5 preguntas utilizando el software estadístico SPSS, por ello la encuesta de aceptación tecnológica (TAM) es aceptable. Ver en la **tabla 3**.

**Tabla 3***Alfa de Cronbach del modelo TAM*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,756	5

**3. Resultados**

Al indagar sobre el conocimiento de los estudiantes en cuanto al uso de las TAC, se obtuvo los siguientes resultados:

*¿Cuáles de estas herramientas TAC utiliza su docente para reforzar el aprendizaje dentro o fuera del aula de clase?*

La información presentada en la **tabla 4**, hace referencia a las herramientas TAC que el

docente utiliza dentro y fuera del aula de clase para reforzar el conocimiento de sus estudiantes.

**Tabla 4**
*Herramientas TAC*

Sexo	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Hombre		24	86%
	Educaplay;	13	46%
Mujer	Educaplay; WhatsApp;	11	39%
		4	14%
	Educaplay; WhatsApp;	4	14%
Total general		28	100%

*Nota:* Datos tomados de la encuesta respondida por los estudiantes de noveno curso investigado

La **tabla 4** muestra que, los 28 alumnos correspondientes al 100%, el 46% masculino respondió que su profesor utiliza Educaplay dentro o fuera de la clase para reforzar el aprendizaje. Mientras que, el 39% respondió que utiliza Educaplay y WhatsApp. Finalmente, el 14% femenino menciona que el docente utiliza Educaplay y WhatsApp como herramientas TAC para reforzar el aprendizaje. Esto significa que el docente utiliza Educaplay y WhatsApp para reforzar el aprendizaje dentro o fuera de la clase. Por lo tanto, estas herramientas TAC ayudan a controlar que el estudiante tenga claros los temas que se revisaron y a enviar actividades para que refuercen sus conocimientos en casa.

*¿Has utilizado o tienes conocimiento sobre las TAC (Quizizz, Kahoot, Liveworksheet, Moodle, Socrative, Google Forms) que tu docente utiliza para fines de evaluación?*

Respecto a la frecuencia en el uso de las TAC por parte del docente, la **tabla 5** muestra los siguientes resultados:

**Tabla 5**
*Utilidad o conocimiento sobre las TAC que utiliza el docente para evaluar*

Sexo	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Hombre		24	86%
	Casi siempre	8	29%
	Siempre	16	57%
Mujer		4	14%
	Siempre	4	14%
Total general		28	100%

*Nota:* Datos tomados de la encuesta respondida por los estudiantes de noveno grado investigado

La **tabla 5** muestra que, de los 28 alumnos correspondientes al 100%, el sexo masculino

respondió con el 29% que su profesor casi siempre utiliza las TAC, y el 57% manifiesta que siempre. Mientras que, el sexo femenino respondió con el 14% que sus profesores siempre utilizan las TAC. Dando a conocer que los estudiantes del sexo masculino y femenino han usado o conocen las TAC como: Quizizz, Liveworksheet, Kahoot, Socrative, Google Forms, Moodle, las mismas que el docente utiliza para evaluar los conocimientos de los estudiantes. Por lo que, es de vital importancia que los docentes conozcan como utilizar las herramientas TAC para que provean a sus estudiantes de herramientas tecnológicas que coadyuven en la mejora académica, tanto para su aprendizaje como para la rendición de evaluaciones de forma exitosa.

### 3.1. Comparativa entre el pre-test y el post-test

En el pretest, la calificación promedio fue de 5,79, lo cual denota que los estudiantes tuvieron un conocimiento básico en factorización en nivel bajo. Después del proceso de intervención que involucró el uso de las TAC para la enseñanza de factorización, la puntuación de la media del post test subió a 7,96. Este aumento de 2,18 puntos muestra un mejoramiento en la comprensión, aprendizaje, y resolución de los 10 casos de factorización después de una correcta aplicación de las TAC en la asignatura de matemáticas. Este resultado se obtuvo por la implementación de las Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento conjunto con el método de enseñanza del aula invertida, en donde los estudiantes utilizaron diferentes herramientas tecnológicas de enseñanza y evaluación como: Kahoot, Youtube, Google Forms, Power Point, Quizizz, Nearpod, ThatQuiz, Plickers, Word, Visme, Socrative, Canva, ruleta online. Las TAC al tener una amplia variedad de recursos, posibilitan retroalimentación instantánea, lo cual enriquece la experiencia educativa. Además, fomentan la autonomía y el aprendizaje autodirigido, permitiendo a los estudiantes explorar y construir su conocimiento a su propio ritmo, lo que resulta en un aprendizaje más significativo y duradero.

Estos resultados indican que las estrategias didácticas basadas en herramientas tecnológicas tuvieron efectos buenos en los alumnos al aprender concretamente la factorización. Los dispositivos tecnológicos y las TAC ayudaron a mejorar las habilidades y conocimientos de los aprendices. Por lo tanto, al usar correctamente las TAC en el proceso formativo hubo un impacto positivamente en el rendimiento académico y en la comprensión de los estudiantes.

**H<sub>0</sub>:** Las estrategias didácticas basadas en herramientas tecnológicas no inciden de manera significativa en la enseñanza del factorio en la asignatura de matemáticas.

**H<sub>1</sub>:** Las estrategias didácticas basadas en herramientas tecnológicas inciden de manera significativa en la enseñanza del factorio en la asignatura de matemáticas.

### 3.2. Prueba de normalidad

En el trabajo, se adoptó la prueba de normalidad de datos del pre y post test utilizando

el Software SPSS, en donde se obtuvieron los siguientes valores: (Ver **tabla 6**).

**Tabla 6**

*Prueba de normalidad*

	Normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre test	0,927	28	0,053
Post test	0,889	28	0,006

*Nota:* Datos obtenidos de las pruebas de normalidad en el software estadístico SPSS, con las calificaciones del pre y post test aplicado a los estudiantes de noveno grado investigados.

La **tabla 6** muestra que la población estuvo conformada por 28 estudiantes, lo que representa un tamaño menor a 50. Por esta razón, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, la cual arrojó valores de significancia de 0,053 y 0,006. Según los criterios de esta prueba, ambos valores deben ser menores o iguales a 0,05 para considerar que los datos presentan una distribución normal. Sin embargo, el primer valor no cumple con esta condición, lo que indica que los datos tienen una distribución no normal. Como consecuencia, se debe emplear la prueba de Wilcoxon para validar la hipótesis, ya que este método es adecuado para analizar datos que no siguen una distribución normal y permite evaluar las diferencias en poblaciones pequeñas de manera efectiva.

### 3.3. *T de Wilcoxon*

En la **tabla 7** se puede evidenciar que, las estrategias didácticas basadas en herramientas tecnológicas inciden de manera significativa en la enseñanza del factorio en la asignatura de matemáticas.

La validación de la hipótesis se llevó a cabo utilizando los resultados del pre y post test aplicados a los 28 estudiantes de noveno grado de una institución pública secundaria. Los rangos de Wilcoxon fueron utilizados como test estadístico para que la hipótesis sea evaluada. En donde, el nivel de confianza es del 95% y el nivel de significación es del 5% para verificar la hipótesis.

**Tabla 7**

*Prueba de rangos con Wilcoxon*

	Rangos		
	N.º	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	3ª	4,67	14,00

**Tabla 7**
*Prueba de rangos con Wilcoxon (continuación)*

		Rangos		
		N.º	Rango promedio	Suma de rangos
Post Test - Pre Test	Rangos positivos	21 <sup>b</sup> 4 <sup>c</sup>	13,62	286,00
	Empates			
	Total	28		

*Nota:* Datos obtenidos del T de Wilcoxon en el software estadístico SPSS, con las calificaciones del pre y post test aplicado a los estudiantes de noveno grado investigados. a) POST TEST < PRE-TEST, b) POST TEST > PRE-TEST, c) POST TEST = PRE-TEST.

En la **tabla 8** se presentan los estadísticos del pre-test, respecto al post-test.

**Tabla 8**
*Estadísticos de prueba*

	Post-Test – Pre-Test
Z	-3,918 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	0,00008
	9

*Nota:* Datos obtenidos del T de Wilcoxon en el software estadístico SPSS, con las calificaciones del pre y post test aplicado a los estudiantes de noveno grado investigados. a) Prueba de rangos con signo de Wilcoxon, b) Se basa en rangos negativos.

Por medio del software estadístico SPSS se realizó la validación de la hipótesis con los rangos de signo de Wilcoxon, ingresando las calificaciones del pre y post test aplicados a los 28 alumnos, obteniendo un valor de z o valor significación 0,000089. Ver **tabla 8**.

A continuación se presenta las medianas, tomadas del software estadístico SPSS, de las calificaciones de los 28 estudiantes en el pretest y post test. Ver **tabla 9**.

**Tabla 9**
*Medianas*

		Pre Test	Post Test
N.º	Válido	28	28
	Perdidos	0	0
	Mediana	6,00	8,00

*Nota:* Datos obtenidos de las medianas en el software estadístico SPSS, con las calificaciones del pre y post test aplicado a los estudiantes de noveno grado investigados.

Como se puede observar en la **tabla 9**, se obtienen las medianas para realizar la comparación en donde en el pretest se tiene una mediana de 6; mientras que en el post test se tiene una mediana de 8, en donde se evidencia mejoría de 2 puntos en las calificaciones de los estudiantes de noveno curso, gracias a las once planificaciones utilizadas en el aula de clase, con la metodología de aula invertida.

### 3.4. Decisión final

El valor calculado es ( $p= 0,000089$ ), por lo cual se considera menor que el nivel de confianza (0,05), por tanto, se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, que dicta: las estrategias didácticas basadas en herramientas tecnológicas inciden de manera significativa en la enseñanza del factorio en la asignatura de matemáticas.

### 3.5. Resultados del Modelo TAM

Una vez, llevadas a cabo las intervenciones, se aplicó el Modelo TAM; a fin de evidenciar el nivel de satisfacción de las herramientas tecnológicas empleadas.

La **tabla 10** da cuenta del nivel de satisfacción de las herramientas tecnológicas empleadas en el estudio.

**Tabla 10**

*Resultados de cantidad de las preguntas del modelo TAM*

Pregunta	Totalmente satisfactorio	Satisfactorio	Algo satisfactorio	Insatisfactorio	Totalmente insatisfactorio
¿Cuán satisfecho se encuentra con la utilización de las herramientas TAC?	12	16	0	0	0
Con el uso de estas herramientas, me ayudó a una mejor comprensión	14	14	0	0	0
Al utilizar estas herramientas, tu nivel de aprendizaje fue	13	15	0	0	0
Al utilizar estas herramientas tu nivel de motivación fue	13	15	0	0	0

**Tabla 10**

*Resultados de cantidad de las preguntas del modelo TAM (continuación)*

Pregunta	Totalmente satisfactorio	Satisfactorio	Algo satisfactorio	Insatisfactorio	Totalmente insatisfactorio
Me gustaría volver a utilizar estas herramientas tecnológicas en el aula de clase, si tuviera oportunidad.	12	16	0	0	0

*Nota:* Datos tomados de la encuesta TAM respondida por los estudiantes de noveno grado investigados.

A continuación, se presentan los resultados de las preguntas del Modelo TAM aplicadas a la población investigada. Ver **tabla 11**. Párrafo introductorio a los resultados presentados.

**Tabla 11**

*Resultados de porcentaje de las preguntas del modelo TAM*

Pregunta	Totalmente satisfactorio	Satisfactorio	Algo satisfactorio	Insatisfactorio	Totalmente insatisfactorio
¿Cuán satisfecho se encuentra con la utilización de las herramientas TAC?	42,86%	57,14%	0,00%	0,00%	0,00%
Con el uso de estas herramientas, me ayudó a una mejor comprensión	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Al utilizar estas herramientas, tu nivel de aprendizaje fue	46,43%	53,57%	0,00%	0,00%	0,00%
Al utilizar estas herramientas tu nivel de motivación fue	46,43%	53,57%	0,00%	0,00%	0,00%

**Tabla 11**
*Resultados de porcentaje de las preguntas del modelo TAM (continuación)*

Pregunta	Totalmente satisfactorio	Satisfactorio	Algo satisfactorio	Insatisfactorio	Totalmente insatisfactorio
Me gustaría volver a utilizar estas herramientas tecnológicas en el aula de clase, si tuviera oportunidad.	42,86%	57,14%	0,00%	0,00%	0,00%
Promedio	45,71%	54,29%	0,00%	0,00%	0,00%

*Nota:* Datos tomados de la encuesta TAM respondida por los estudiantes de noveno grado investigados.

Utilizando la metodología del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), se establece que, las estrategias basadas en herramientas tecnológicas para la enseñanza de factorización en la asignatura de matemáticas según los estudiantes investigados, fue 45,71% totalmente satisfactorio y 54.29% satisfactorio, en donde afirman que es útil y de fácil uso. Ver tabla 11.

#### 4. Discusión

El cuestionario que se aplicó al inicio del estudio presentó que los estudiantes tienen conocimiento acerca del uso de las Tecnologías del aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en el aula de clase, en donde utilizan diferentes herramientas como: Youtube, Power Point, Nearpod, Word, Visme, Canva, Kahoot, Google Forms, Quizizz, ThatQuiz, Plickers, Word, Visme y Socrative para evaluar y reforzar el aprendizaje, herramientas que menciona Parra-Hernández (2023) en su investigación, mismas que las describe para la enseñanza- aprendizaje. Además, concordando con la información de Molinero & Chávez (2019), en el que los estudiantes están relacionados con las herramientas tecnológicas, pues utilizan varias aplicaciones en la escuela y para su uso personal, mediante dispositivos electrónicos como la computadora, teléfono y tableta. Cabe mencionar que se obtuvo un valor de fiabilidad de 0,906 Alfa de Cronbach, por ello la encuesta es altamente aceptable.

Los resultados muestran como las estrategias didácticas basadas en las TAC influyen positivamente en la enseñanza de factorización en la asignatura de matemáticas en el noveno grado de la institución investigada; lo cual se corrobora por lo afirmado por Mora (2003) quien manifiesta que, en entornos digitales, bajo el uso de estrategias didácticas apropiadas los estudiantes son capaces de desarrollar habilidades para la resolución de problemas, trabajar en proyectos de aula, aplicación de modelación, llevar

a cabo procesos de experimentación y demostración, involucrarse en juegos.

A partir del proceso de intervención mediante la metodología del aula invertida, en el cual se utilizaron estrategias basada en el uso de las TAC, se evidenció un incremento significativo en el rendimiento de los estudiantes en cuanto a factoreo. Este incremento fue de 2,18 puntos. Este fenómeno de mejora en el rendimiento de los estudiantes fue posible gracias a la metodología de aula invertida, junto con las herramientas TAC. Así lo corrobora Yucta (2024), quien en su estudio experimental aplicó durante las intervenciones similares herramientas tecnológicas, obteniendo un mejoramiento en los resultados de aprendizaje de los estudiantes. En ese estudio el incremento fue de 2,35 puntos, posterior al uso de las TIC. Esto subraya que, la utilización de plataformas virtuales y herramientas digitales ejerce un impacto positivo en la aprehensión de las operaciones con números racionales. En el mismo sentido Mendoza (2019) hace hincapié en los beneficios en el uso de herramientas tecnológicas; es así como en su estudio tuvo éxito gracias a la aplicación de herramientas tecnológicas; las cuales influyeron directamente en la enseñanza - aprendizaje de los estudiantes. En la misma línea Trujillo (2015), afirma que, los instrumentos de comunicación e internet son medios que facilitan el aprendizaje, fomentando el crecimiento de destrezas en los estudiantes y, por ende, distintas maneras de aprender. Es fundamental destacar que, en el presente estudio se realizó la validación del pre y post test según las respuestas de los 28 estudiantes, con valores de 0,709 y 0,702 Alfa de Cronbach, indicando que son aceptables.

En lo que respecta a la encuesta del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), los resultados muestran el interés de los estudiantes investigados en cuanto a la utilización de recursos tecnológicos. En definitiva las estrategias basadas en herramientas tecnológicas para la enseñanza de factorización en la asignatura de matemáticas según los estudiantes fue 45,71% totalmente satisfactorio y 54,29% satisfactorio. Estos resultados evidencian el interés por utilizar recursos TAC, por ser útiles y de fácil uso. En el estudio desarrollado por Chasi (2022) obtienen resultados parecidos al indagar sobre el nivel de aceptación de los recursos tecnológicos, a través del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM); y manifiestan que al evaluar la utilidad percibida y la facilidad de uso de la herramienta Web 3.0 desarrolladas, los estudiantes obtuvieron un 28,24% de interés en cuanto a este tipo de recursos; mientras que, el 22,61% estuvieron totalmente de acuerdo en su uso. Lo cual indica que más de la mitad consideraron que herramientas tecnológicas utilizadas en ese estudio fueron útiles y de fácil uso. Por lo tanto, se puede concluir que las estrategias didácticas conjuntas con el uso de herramientas tecnológicas son de gran ayuda para que los estudiantes mejoren su rendimiento académico, teniendo en cuenta que en el presente trabajo se utilizó la metodología del aula invertida para enseñar a los estudiantes, esto se relaciona con Arteaga (2022), en donde la innovación educativa es un proceso complejo que

requiere de muchas instancias para lograr mejoras tangibles y una de ellas es el aporte que ofrecen las herramientas tecnológicas. Así como también Meza (2022) menciona que el 93.7% consideró que el utilizar herramientas tecnológicas contribuye muy frecuentemente en el desarrollo de sus asignaturas. Asimismo con Jordán et al. (2015), menciona que el aula invertida es una metodología que tiene un excelente rendimiento para impartir matemáticas, el docente trabaja con la enseñanza-aprendizaje del estudiante en clase y en su hogar, en su hogar revisan el material que el docente envía, posterior a ello, se retroalimenta en la clase el tema según lo que el alumno no entendió.

## 5. Conclusiones

- Se identificaron diferentes estrategias didácticas basadas en herramientas tecnológicas susceptibles de ser utilizadas en el ámbito de la matemática; entre las que se destacan los proyectos de aula, solución de problemas, modelación, aplicaciones, demostración, experimentación, juegos, ideas fundamentales, historia, la etnomatemática y las estaciones de trabajo. Varias de estas estrategias fueron empleadas en el presente estudio. Ellas juntamente con tecnologías del aprendizaje y el conocimiento TAC, como Youtube, Power Point, Nearpod, Word, Visme, Canva, ruleta online, brindaron un aporte significativo en el aprendizaje de los estudiantes. Mientras que, para procesos de evaluación eminentemente formativa se utilizó: Kahoot, Google Forms, Quizizz, ThatQuiz, Plickers, Word, Visme y Socrative. El uso de estas herramientas en relación con la metodología de aula invertida brindó un excelente ambiente de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes, debido a que el aula invertida es se fundamenta en desarrollar destrezas de autoaprendizaje en entornos de hogar; los cuales más adelante fueron mejorados en el aula de clase.
- Por otro lado, el impacto de las estrategias didácticas basadas en herramientas tecnológicas para la enseñanza de factorización en la asignatura de matemáticas en la población investigada fue positiva, ya que en el pretest consiguieron un promedio de 5,79 puntos, mientras que en el post test su calificación subió a 7,76 puntos. Esta dinámica de mejora en 2,18 puntos fue posible gracias al uso de las TAC. El uso correcto de las herramientas tecnológicas conjunto con la metodología de aula invertida refleja el incremento significativo en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de matemáticas. Los resultados se observan en las respuestas de la encuesta de satisfacción del Modelo TAM, en la que los estudiantes aceptan que las TAC son útiles para la enseñanza y el aprendizaje de la factorización. Por lo cual se puede deducir que este fenómeno se presenta como consecuencia de experiencias educativas interactivas, divertidas y visuales, que favorecen una comprensión más efectiva de los conceptos relacionados con los 10 casos de factorización.

- Para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemáticas, específicamente en el tema de factorización en la población investigada se desarrollaron recursos de autor, cobijadas en la metodología del aula invertida y las TAC; dichas planificaciones se estructuraron en una guía que alberga a 11 actividades dinámicas basadas en las TAC. De modo que, la metodología del aula invertida tuvo la finalidad de fomentar el uso de aplicaciones tecnológicas que contribuyan al desarrollo de las habilidades y conocimientos en los estudiantes, así como al mejoramiento del rendimiento académico, ajustándolas al contexto educativo de dicha población.

## 6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

## 7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

## 8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

## 9. Referencias bibliográficas

Acosta Santillán, J. K., Castro Valderrama, D. A., Mendoza Arce, C. G., & Valderrama Barragán, G. A. (2023). Gamification in education: its impact on invisible learning. *Migration Letters*, 20(S12), 218–225.

<https://doi.org/10.59670/ml.v20iS12.5875>.

<https://migrationletters.com/index.php/ml/article/view/5875>

Arguello Urbina, B. L., & Sequeira Guzmán, M. E. (2016). *Estrategias metodológicas que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geografía e Historia en la Educación Secundaria Básica* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional autónoma de Nicaragua, Managua, Juigalpa, Chontales].

<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/2807>

Arias Gonzáles, J. (2021). *Diseño y metodología de la investigación (1ra edición)*. Enfoques Consulting Eirl.

[https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias\\_S2.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf)

Arrieta, J. E. (2013). *Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro* [Trabajo de pregrado, Universidad de Cantabria, Cantabria, España].

<http://hdl.handle.net/10902/3012>

Arteaga Marín, M. I. (2022). *Uso de herramientas tecnológicas y metodologías innovadoras como recurso didáctico dinamizador para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales* [Universidad de Murcia, Murcia, España].

<https://portalinvestigacion.um.es/documentos/6474ea3a41afc51bf0a7ee20>

Artigue, M. (2012). *Mathematics Education as a Multicultural Field of Research and Practice: Outcomes and Challenges*. U.S. Department of Education.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED573194.pdf>

Baldor, J. (1983). *Algebra*. Compañía Cultural Editora y Distribuidora de Textos Americanos.

<https://guao.org/sites/default/files/biblioteca/%C3%81lgebra%20de%20Baldor.pdf>

Blitzer, R. (2016). *Algebra for college students*. Pearson.

<https://www.amazon.com/Algebra-College-Students-Robert-Blitzer/dp/0134180844>

Blum, W. (2009). Mathematical modeling: Can it be taught and learned? *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45-58,

[https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MATH601/3rd%20%26%204rth%20unit/3rd%20unit\\_Modelling%20cycle.pdf](https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MATH601/3rd%20%26%204rth%20unit/3rd%20unit_Modelling%20cycle.pdf)

Calderón Herrera, E. A. (2023). *Estrategias metodológicas para el aprendizaje de factorización en noveno de educación general básica, Unidad Educativa “San Felipe Neri”, 2022 - 2023* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador].

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11223/1/UNACH-EC-FCEHT-PMF-0022-2023.pdf>

Chasi Guamán, M. (2022). *Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento para el aprendizaje de ecuaciones lineales* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador]. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/6ce9c806-28b2-4c26-ae34-49eb6c7dc299>

Conrant, R., & Robbins, H. (1941). *¿Qué es la matemática?* Editorial Aguilar.

[https://www.cimat.mx/~gil/docencia/2010/elementales/que\\_es\\_la\\_matematica.pdf](https://www.cimat.mx/~gil/docencia/2010/elementales/que_es_la_matematica.pdf)

Espinoza Freire, E. E. (2022). La evaluación de los aprendizajes. *Revista Conrado*, 18(85), 120–127.

<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2267?articlesBySameA>

uthorPage=3

Gascón Salillas, D. (2018). *El uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en educación primaria: aplicación a las fracciones* [Trabajo de pregrado, Universidad de Valladolid, Valladolid, España].

<http://uvadoc.uva.es/handle/10324/34939>

Hanna, G. (2000). Proof, explanation and exploration: an overview. *Educational Studies in Mathematics*, 44, 5-23.

<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1012737223465>

Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial McGrawHill Education.

<https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>

Herrera, L., Medina, A., & Naranjo, G. (2010). *Tutoría de la investigación científica*.

Editorial Graficas Corona. <https://es.scribd.com/document/266570208/Libro-Final-Tutoria-de-la-Investigacion-docx>

Miller, J., Molly, O., & Hyde, N. (2022). *Intermediate algebra (6<sup>th</sup> edition)*. McGraw-Hill.

<https://www.mheducation.com/highered/product/Intermediate-Algebra-Miller.html>

Jordán Lluch, C., Pérez Peñalver, M. J., & Sanabria Codesal, E. (2015). *Educación inversa, una metodología innovadora ¿Coincide la percepción que tienen los alumnos de ella con la nuestra?* [XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio, Universidad Politécnica Valencia]. <http://hdl.handle.net/10045/49558>

Kilpatrick, J. (2001). The mathematics teacher and curriculum change. *Revista en Didáctica de la Matemática PNA*, 3(3), 107-121.

<https://digibug.ugr.es/handle/10481/3511>

Larson, R. (2021). *Algebra and trig*. Cengage Learning.

<https://www.amazon.com/Algebra-Trig-Ron-Larson/dp/0357452089>

Larson, R., & Edwards, B. (2018). *Calculus*. Cengage Learning.

[https://github.com/bookyue/my\\_books/blob/master/mathematics/calculus/larson\\_calculus/Calculus%2011th%20edition%20by%20Ron%20Larson%2C%20Bruce%20Edwards.pdf](https://github.com/bookyue/my_books/blob/master/mathematics/calculus/larson_calculus/Calculus%2011th%20edition%20by%20Ron%20Larson%2C%20Bruce%20Edwards.pdf)

Lesh, R., & Doerr, H. (2003). *Beyond constructivism: models and modeling*

*perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching*. Routledge.

<https://www.routledge.com/Beyond-Constructivism-Models-and-Modeling-Perspectives-on-Mathematics-Problem-Solving-Learning-and-Teaching/Lesh-Doerr/p/book/9780805838220>

Lial, M., Salzman, S., & Hestwood, D. (2017). *Basic college mathematics (10<sup>th</sup> edition)*. Pearson. <https://www.amazon.com/Basic-College-Mathematics-Books-Carte/dp/0134474104>

Mendoza Rojas, J. N. (2019). *Aplicación de herramientas tecnológicas para la enseñanza - aprendizaje de los estudiantes de la facultad de administración de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de ICA, 2016 – 2017* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Huancavelica, Paturpampa, Perú] [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNH\\_a41266994ad12cabecaa2f069fb27cfe](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNH_a41266994ad12cabecaa2f069fb27cfe)

Meza Cosi, E. Y. (2022). *Herramientas tecnológicas de enseñanza – aprendizaje utilizadas por los docentes de educación básica regular UGEL La Convención, Cusco, 2020* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú]. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4879701>

Moliner, M., & Chávez, U. (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.494>

Mora, C. D. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*, 24(70), 181–272. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922003000200002](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002)

Naveira Carreño, W. J., & González Hernández, W. (2021). Análisis conceptual del proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemática en la educación superior. *Revista Conrado*, 17(78), 266–275. [https://www.researchgate.net/publication/349870342\\_Analisis\\_conceptual\\_del\\_proceso\\_de\\_ensenanza-aprendizaje\\_de\\_la\\_Matematica\\_en\\_la\\_Educacion\\_Superior](https://www.researchgate.net/publication/349870342_Analisis_conceptual_del_proceso_de_ensenanza-aprendizaje_de_la_Matematica_en_la_Educacion_Superior)

Parra-Hernández, M.- del-C. (2023). Herramientas TAC para la optimización de la Enseñanza. *Cienciamatria*, 9(17), 145-156. <https://doi.org/10.35381/cm.v9i17.1130>

Posada Sanmartín, J. A. (2014). *la importancia de factorizar en matemáticas*. Prezi.com. <https://prezi.com/bgvez3lrmlam/la-importancia-de-factorizar-en-matematicas/>

- Schoenfeld, A. (2010). *How we think: a theory of goal-oriented decision making and its educational applications (1<sup>st</sup> edition)*. Routledge.  
<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203843000/think-alan-schoenfeld>
- Schunk, D. (2012). *Learning theories: an educational perspective*. Pearson.  
<https://www.researchgate.net/profile/Ana-Maria-Ciobotaru/post/Good-Books-on-Teaching-Methods/attachment/59d61dce79197b807797a03c/AS%3A273549456019456%401442230680395/download/%5BDale+H.+Schunk%5D+Learning+Theories+An+Educational..pdf>
- Stewart, J. (2016). *Calculus: Early transcendentals*. Cengage Learning.  
<https://mrce.in/ebooks/Maths-Calculus%20Early%20Transcendentals%20Metric%20Version%208th%20Ed.pdf>
- Sullivan, M. (2001). *Precalculus (6ta edición)*. Pearson College Div.  
<https://www.amazon.com/Precalculus-6th-Michael-Sullivan/dp/0130412147>
- Thomas, J. (2000). *A review of research on project-based learning*. The Autodesk  
[http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL\\_Research.pdf](http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf)
- Trujillo Martillo, M. A. (2015). *Análisis del impacto de las herramientas tecnológicas de E-Learning como beneficio en el proceso enseñanza - aprendizaje de os estudiantes de comunicación social de cuarto y quinto nivel de la universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil en el año 2013 - 2014* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil, Guayaquil, Ecuador].  
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10364>
- Weiss, N. (2011). *Elementary Statistics*. Pearson.  
<https://www.amazon.com/Elementary-Statistics-8th-Neil-Weiss/dp/0321691237#detailBullets+feature+div>
- Yucta Inguillay, M. E. (2024). *Las Tics y el aprendizaje de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de educación general básica superior* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador].  
<https://repositorio.uta.edu.ec/items/4037ba6f-2825-4085-9185-ee4ad1516a7b>

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**.



#### Indexaciones

