



# La rúbrica cuantitativa y cualitativa en la evaluación del aprendizaje de las operaciones algebraicas en estudiantes de educación general básica

*The quantitative and qualitative rubric in algebraic operations learning assessment in students of eighth year of general basic education*

Diego Tipán-Renjifo

Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador

Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación, Carrera de Matemática y Física

[dmtipanr@uce.edu.ec](mailto:dmtipanr@uce.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-4463-2013>

Edgar Cazares-Fuentes

Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador

Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación, Carrera de Matemática y Física

[escazares@uce.edu.ec](mailto:escazares@uce.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0006-9023-4178>

Edgar Freire-LLive

Unidad Educativa Sagrados Corazones Centro, Quito, Ecuador

[ddfriere@sscc-centro.edu.ec](mailto:ddfriere@sscc-centro.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0005-0631-8495>

(Recibido: 20/02/2025; Aceptado: 20/05/2025; Versión final recibida: 11/12/2025)

Cita del artículo: Tipán-Renjifo, D. M., Cazares-Fuentes, E., y Freire-LLive, E. (2026). La rúbrica cuantitativa y cualitativa en la evaluación del aprendizaje de las operaciones algebraicas en estudiantes de educación general básica. *Revista Cátedra*, 9(1), 134-151.

## Resumen

El artículo analiza la importancia del diseño de la rúbrica taxonómica para evaluar el aprendizaje de las operaciones algebraicas en estudiantes de octavo año de educación general básica. El manuscrito plantea como problema base la falta de aplicación de rúbricas como instrumento de evaluación que permiten a los estudiantes desarrollar las destrezas,



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](#)

competencias y habilidades adquiridas en el área de la matemática. Ante este problema el autor diseña una guía didáctica para el diseño de la rúbrica taxonómica que emplea la taxonomía de Marzano y Kendall orientado a los procesos mentales y la memoria sobre la información que va adquiriendo el estudiante. Aclara algunas pautas acerca de los principios y tipos de evaluación, ciclo del aprendizaje y la evaluación del aprendizaje en matemática. Explica las características, elementos y tipos de rúbricas, los dominios del aprendizaje y los niveles taxonómicos con miras a alcanzar una evaluación adecuada. Es una investigación con un enfoque cualitativo y cuantitativo que se respalda con varias fuentes de tipo documental, de campo y un alcance correlacional así logra una perspectiva existente de la problemática. Como hallazgos relevantes están la falencia en la utilización de la rúbrica debido a la falta de información y descriptores que guíe el proceso de evaluación con la finalidad de lograr un resultado detallado del aprendizaje, cambiar la acción de evaluar por valorar, experimentar cambios en la motivación y participación, en definitiva, redescubrir el deseo por aprender con instrumentos de evaluación apropiados.

## Palabras clave

Evaluación educativa, guía didáctica, operaciones algebraicas, rúbrica cuantitativa, rúbrica cualitativa, taxonomía de Marzano y Kendall.

## Abstract

This article analyzes the importance of designing a taxonomic rubric to assess the learning of algebraic operations in eighth-grade students in basic general education. The manuscript posits as a fundamental problem the lack of application of rubrics as an assessment tool that allows students to develop the skills, competencies, and abilities acquired in mathematics. To address this problem, the author designs a didactic guide for designing a taxonomic rubric that employs the Marzano and Kendall taxonomy, which focuses on mental processes and memory related to the information students acquire. It clarifies some guidelines regarding the principles and types of assessment, the learning cycle, and the assessment of learning in mathematics. It explains the characteristics, elements, and types of rubrics, the domains of learning, and the taxonomic levels with a view to achieving appropriate assessment. This research employs a mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative methods, supported by various documentary and field sources, and includes a correlational scope, thus providing an existing perspective on the problem. Relevant findings include the deficiency in the use of rubrics due to the lack of information and descriptors to guide the evaluation process in order to achieve a detailed learning outcome, change the action of evaluating to valuing, experience changes in motivation and participation, and ultimately, rediscover the desire to learn with appropriate evaluation instruments.

## Keywords

Educational assessment, teaching guide, algebraic operations, quantitative rubric, qualitative rubric, Marzano and Kendall taxonomy.

## 1. Introducción

El nivel educativo en el Ecuador ha tenido un punto de inflexión denominado la pandemia en 2020 con un cambio radical de la metodología, contenidos y recursos que se utiliza para la enseñanza. A razón de los grandes avances tecnológicos se presenta la afamada inteligencia artificial en 2022 que genera enunciados concretos en segundos a cualquier



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](#)

interrogante planteado. De cierta forma el desarrollo de una herramienta autónoma ha desvalorizado el juicio crítico, valor humano y analítico del individuo debido a la obtención de respuestas procesadas.

En educación, la evaluación en la enseñanza ha sido tradicionalista en un proceso centrado en la nota de un producto o resultado final, dejando afuera el desarrollo del verdadero aprendizaje de los estudiantes. Así mismo, la adaptabilidad de recursos educativos digitales ha cambiado la forma de aprender y también ha despertado una dependencia en la utilización de aplicaciones que soluciona los caprichos en el cumplimiento de tareas.

En el Ecuador, los docentes se enfrentan a un proceso desafiante en la aplicación de técnicas, métodos e instrumentos de evaluación que no solo midan los resultados finales, sino que midan el proceso implicado en el desarrollo que logra un aprendizaje significativo. Así se observa las rúbricas como una alternativa que supera la evaluación tradicional debido a las ventajas que proporciona la herramienta. Las rúbricas bien implementadas son instrumentos estructurados por criterios claros para la valoración de una actividad que sujeto a varios descriptores miden el proceso paso a paso de cada logro parcial alcanzado con una escala de calificación definida para cada nivel. La apreciación de la calificación final es más amplia para la detección de fortalezas y debilidades durante el proceso de aprendizaje apoyado con una retroalimentación oportuna. Los lineamientos de evaluación proponen la normativa que se debe cumplir en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje (PEA) considerando la evaluación no como un fin sino como un medio para la mejora de los procesos educativos. Se tiene como finalidad el desarrollo integral del estudiante mediante el acompañamiento y retroalimentación adecuados en cada fase del aprendizaje determinado por la alta capacidad, competencia y profesionalismo docente.

En matemática, la utilidad de un instrumento de evaluación que valore el proceso es necesario; en la actualidad el estudiante llega a la respuesta utilizando cualquier aplicación, pero no sabe el proceso que se sigue para obtener dicha respuesta. Por tal motivo, la rúbrica con un matiz taxonómico permite evidenciar el desarrollo de las habilidades que va adquiriendo el estudiante en la solución de un problema o ejercicio. El valor de la rúbrica radica en el acople de la taxonomía de Marzano y Kendall que tiene un enfoque en el desarrollo del pensamiento en 6 niveles enfocado en un aprendizaje gradual. La incorporación de la metacognición permite al estudiante una reflexión profunda al igual que los procesos cognitivos, procedimentales y actitudinales, promueven el valor a los estilos de aprendizaje, y se encaminan a una evaluación más efectiva y significativa.

Metodológicamente, este estudio tiene el campo de aplicación en educación de manera global y en el área de Matemática de manera específica, que comprende los lineamientos de la evaluación establecidos por el Ministerio de Educación del Ecuador en el aprendizaje de los estudiantes. Presenta un enfoque cualitativo y cuantitativo de forma narrativo y no experimental; el método es interpretativo para la comprensión del problema; el alcance es correlacional en la predicción de un resultado; el tipo de investigación es documental y de campo con una solución de propuesta didáctica.

El manuscrito se encuentra conformado por tres secciones: la primera sección presenta la fundamentación teórica que explica el tema de investigación; en este sentido, realiza una explicación conceptual de las características, tipos, recursos educativos digitales que generan la rúbrica como instrumento de evaluación en Matemática. La segunda sección explica la metodología utilizada en el proceso metódico. La tercera sección presenta los resultados obtenidos en la exploración de la problemática con relación a las características del instrumento de investigación como es la rúbrica, así como se aplica la evaluación en el



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

aprendizaje y la contribución de una guía para el diseño de rúbricas taxonomías en el área de Matemática.

## 2. Revisión de la literatura

La investigación buscó analizar la utilidad de la rúbrica en el área de Matemática, se indagó en estudios previos realizados en el campo educativo relacionado al diseño de instrumentos de evaluación que aborde una perspectiva detallada del aprendizaje. La fundamentación teórica aborda las variables de estudio a partir de las fuentes de información adecuadas para el sentido de la problemática.

### 2.1 La rúbrica

La rúbrica es un instrumento que sirve para evidenciar una actividad o trabajo de acuerdo con ciertos parámetros. Lo aclara Fraile et al., como un documento que detalla una tarea de acuerdo con ciertos criterios de evaluación que corresponde a un nivel de calidad y asignando una calificación (Fraile et al., 2017, p. 1328). Desde esta perspectiva la rúbrica se presenta como una matriz que describe una acción o conjunto de acciones mediante criterios que sirven como guía para valorar el progreso realizado y se puede asignar una calificación relacionada al nivel de complejidad.

#### 2.1.1 Elementos de una rúbrica

La rúbrica es una matriz que contiene elementos clave para su correcta aplicación. En el proceso de elaboración de una rúbrica es fundamental definir los descriptores, la escala de calificación y los criterios (Gatica-Lara y Uribarren-Berrueta, 2013, p. 64). Estos componentes conforman tres piezas esenciales que deben estar interrelacionadas de manera lógica y coherente, de modo que faciliten la evaluación efectiva de los resultados de aprendizaje, tal como se muestra en el Cuadro 1.

Criterios Conceptos/Rubros	Escalas/Niveles de ejecución			
	4	3	2	1
Aspectos por evaluar	Descriptores Evidencias por alcanzar			

Cuadro 1. Elementos clave de una rúbrica. Fuente: (Gatica-Lara y Uribarren-Berrueta, 2013, p. 62).

#### 2.1.2 Tipos de rúbricas

Los tipos de rúbrica se definen en 2 grandes grupos que son las rúbricas analíticas y las rúbricas holísticas que se diferencian en el diseño, elementos y resultados finales que se detalla a continuación:

Las rúbricas analíticas tienen una visión más detallada frente a las rúbricas holísticas que tienen una visión más general. Así lo especifican Fraile et al. a la rúbrica analítica como más precisa en los criterios, niveles y descripciones cualitativas frente a la rúbrica holística como más general sin destacar los puntos fuertes y débiles (Fraile et al., 2017, p. 1328). Como lo expresan, la aplicación de la rúbrica radica en lo que se va a evaluar considerando el proceso detallado o el producto final. Si se desea la identificación de fortalezas y debilidades que debe considerar la rúbrica analítica se debe determinar un panorama específico del proceso. Si se desea valorar una actividad final se debe considerar la rúbrica holística que permite un panorama total. Finalmente, se describen las diferencias de cada tipo de rúbrica tal como se evidencia en la Figura 2.



Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

RÚBRICA	
Holística	Analítica
Integra el desempeño del estudiante.	Parte del desempeño del estudiante.
Niveles de logro sobre calidad.	Niveles de logro sobre mejora.
Menor tiempo para calificar.	Mayor tiempo para calificar.

Figura 1. Diferencias entre la rúbrica holística y analítica. Adaptado de: (Gatica-Lara y Uribarren-Berrueta, 2013, p. 62).

## 2.2 Criterios de la rúbrica taxonómica

La rúbrica taxonómica ha sido propuesta en el ámbito de la Matemática, para definir de forma clara, el alcance del nivel al cual los indicadores se proponen alcanzar debe existir total coherencia entre este nivel y los verbos que se utilizan para evaluar el aprendizaje de la Matemática (Tipán-Renjifo, 2022). Los criterios de evaluación están basados en niveles de menor a mayor complejidad que relaciona a la taxonomía. Atonal plantea que las taxonomías permiten clasificar los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje, organizándolos en niveles que corresponden a distintos grados de complejidad mental. Estas se estructuran a partir de dominios del conocimiento que incluyen desde habilidades básicas de memorización hasta procesos superiores como el análisis, la evaluación y la creación. Además, el autor destaca que la diferencia entre los niveles radica en el grado de dificultad del proceso mental requerido para cada uno de ellos, lo cual permite una planificación más efectiva de los objetivos de aprendizaje (Atonal, 2020, p. 86).

Un proceso detallado es fácil de entender cuando se jerarquiza y sistematiza las acciones a seguir, en educación las taxonomías son clave para el planteamiento de objetivos y destrezas para el aprendizaje de los estudiantes. La taxonomía de Bloom y Marzano-Kendall son las más utilizadas para el cumplimiento del desarrollo cognitivo adecuado de los educandos.

En evaluación es importante la congruencia entre lo que se enseña y lo que se aprende para la aplicación de un instrumento de evaluación. La utilización de una taxonomía para evaluar lo explica Atonal, según el autor en los niveles taxonómicos se vincula habilidades innatas en los individuos (Atonal, 2020, p. 99) y ratificó que durante el aprendizaje el progreso es evidente con una jerarquía de acciones a cumplir destacando destrezas y competencia adquiridas a fines con el pensamiento crítico como se presenta en la Figura 2.



Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

<b>BLOOM</b> <b>Objetivos del aprendizaje:</b> -Recordar -Comprender -Aplicar -Analizar -Evaluar -Crear	<b>MANZANO</b> <b>Procesamiento de la información.</b> -Autosistema -Metacognitivo -Cognitivo	<b>SOLO</b> <b>Comprensión.</b> -Preestructural -Uniestructural -Multiestructural -Relacional -Abstracto ampliado
<b>FINK</b> <b>Aprendizaje significativo</b> -Conocimiento fundamental -Aplicación -Integración -Dimensión humana -Cuidado -Aprender a aprender	<b>WEBB</b> <b>Complejidad del pensamiento:</b> -Memorístico -Procesamiento -Estratégico -Extendido	<b>ANDERSON Y KRATHWOHL</b> <b>Separar conocimiento y proceso.</b> -Factual -Conceptual -Procedimental -Metacognitivo

Figura 2. Tipos de taxonomías y niveles. Adaptado de: (Atonal, 2020, p. 86-92).

### 2.2.1 Criterios de la rúbrica para una evaluación

La rúbrica como instrumento de evaluación tiene su propia construcción que permite centrarse en una tarea; como lo mencionan García-Valcarcel et al., varios criterios se relacionan con los niveles de desempeño que definen la calidad del aprendizaje que se desea evaluar. Además, estos niveles permiten establecer descriptores claros que orientan tanto al docente como al estudiante sobre lo que se espera lograr en cada fase del proceso evaluativo (García-Valcarcel et al., 2020, p. 74). En consecuencia, la identificación de los criterios en una evaluación va a depender del nivel que se desea alcanzar en el contexto de evaluación fomentando así una autoevaluación y evaluación entre pares que viene siendo un horizonte alcanzable. Los criterios que se pueden destacar en la siguiente Figura 3.

<b>Reflexión de los estudiantes</b> -Valor formativo -Logro o fracaso en los objetivos	<b>Valor de Construcción</b> -Interacción docente-estudiante. -Mejora en el rendimiento.	<b>Aprendizaje profundo</b> -Expectativas concretas. -Calidad
--	--	---

Figura 3. Criterios para considerar en la evaluación con una rúbrica. Adaptado de: (García-Valcarcel et al., 2020, p. 75)

### 2.3 Principios de la evaluación

La evaluación es entendida como un proceso sistemático de recopilación de información que permite valorar los aprendizajes alcanzados por el estudiante dentro de un contexto educativo determinado. Para conservar su carácter pedagógico, debe sustentarse en principios que orienten su finalidad, estructura y aplicación. Sánchez-Mendiola y Martínez-González afirman que una evaluación eficaz requiere claridad en los objetivos a evaluar, uso de métodos apropiados al contexto de aprendizaje y diversidad de instrumentos que promuevan una valoración integral del desempeño. Asimismo, destacan que la evaluación debe entenderse como un medio para apoyar la mejora continua del proceso educativo, no



Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

como un fin en sí mismo. Estos principios son esenciales para promover prácticas evaluativas justas, formativas y alineadas con los propósitos del aprendizaje (Sánchez-Mendiola y Martínez-González, 2022, pp. 17–21).

Así mismo, las características de la evaluación educativa tienen relación con el aprendizaje del estudiante empezando con la pregunta que todo docente ha pensado ¿qué voy a evaluar?, como eje central acompañado de las técnicas, estrategias e instrumentos adecuados que brinde una posición actual del estudiante frente al conocimiento adquirido en clase demostrado en una evaluación.

### 2.3.1 Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación permiten identificar niveles de logro mediante referentes claros y objetivos que guían la valoración del aprendizaje. Actúan como puente entre los objetivos educativos y las evidencias recogidas en el aula, fortaleciendo la coherencia curricular. Además, orientan la toma de decisiones pedagógicas y promueven la mejora continua del proceso formativo (Sánchez-Mendiola y Martínez-González, 2022, pp. 21-23). En el caso de la evaluación de operaciones algebraicas mediante rúbricas cuantitativas y cualitativas, estos criterios permiten establecer descriptores precisos que guían tanto al docente como al estudiante hacia el logro de competencias matemáticas claras y medibles.

### 2.3.2 Indicadores de evaluación

Los indicadores de evaluación permiten observar y valorar el grado de desarrollo de una competencia o aprendizaje esperado a través de descripciones claras del desempeño del estudiante. En este sentido, Gatica-Lara y Uribarren-Berrueta plantean que los criterios de evaluación también denominados indicadores o guías constituyen elementos esenciales en el diseño de rúbricas, pues reflejan los procesos y contenidos que se juzgan significativos para el logro educativo. Estos deben estar acompañados por definiciones de calidad que expliciten lo que el estudiante debe demostrar en cada nivel de logro, y estrategias de puntuación que permitan distinguir desde un desempeño ejemplar hasta uno incipiente (Gatica-Lara y Uribarren-Berrueta, 2013, pp. 62–64). Aplicar esta estructura al área de matemáticas, y en particular al aprendizaje de las operaciones algebraicas, permite construir rúbricas claras, objetivas y formativas que orientan tanto la enseñanza como la evaluación del progreso estudiantil con base en evidencias observables y medibles.

### 2.3.3 Tipos de evaluación

En el ámbito académico, la evaluación constituye un eje esencial dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, no solo permite valorar los resultados obtenidos por los estudiantes, sino que también genera información relevante para ajustar y mejorar la intervención pedagógica. Según Sánchez y Martínez, la evaluación educativa debe concebirse como una actividad sistemática, continua e integrada al proceso formativo, que cumple funciones diagnósticas, formativas y sumativas. La evaluación diagnóstica tiene como propósito identificar los conocimientos previos, habilidades y actitudes al inicio de un ciclo educativo; la evaluación formativa se centra en acompañar el aprendizaje proporcionando retroalimentación constante; y la evaluación sumativa permite valorar los logros alcanzados al finalizar una unidad o periodo (Sánchez-Mendiola y Martínez-González, 2022, pp. 17–23). Esta visión integral de la evaluación es fundamental para diseñar e implementar instrumentos como las rúbricas cuantitativas y cualitativas en el área de matemáticas, pues facilita una valoración más completa y contextualizada del aprendizaje de operaciones algebraicas en estudiantes de octavo año.

Esta perspectiva resulta especialmente pertinente en el contexto de la evaluación de operaciones algebraicas, la implementación de rúbricas cuantitativas y cualitativas requiere



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

una evaluación continua, flexible y centrada en el aprendizaje real del estudiante más allá de la calificación final. Al final del proceso educativo se tiene la evaluación sumativa la cual busca evaluar todos los conocimientos adquiridos durante cierto tiempo, tiene como objetivo medir los logros y si se logró o no alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidas en las respectivas planificaciones. La evaluación sumativa final ayuda a tomar decisiones para realizar correcciones en la metodología o en la planificación en general.

#### 2.3.4 Momentos de la evaluación

Los momentos de evaluación en el ámbito educativo se desarrollan en tres fases fundamentales: diagnóstica, formativa y sumativa. Estas etapas cumplen funciones específicas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando una intervención pedagógica más efectiva y centrada en las necesidades del estudiante. Tal como lo señalan Sánchez y Martínez, cada tipo de evaluación tiene un propósito distinto y se aplica en distintos momentos del proceso educativo. Estos se representan de manera esquemática en la Figura 4, donde se visualiza la secuencia y relación de las tres fases dentro del ciclo evaluativo (Sánchez-Mendiola y Martínez-González, 2022, p. 60).

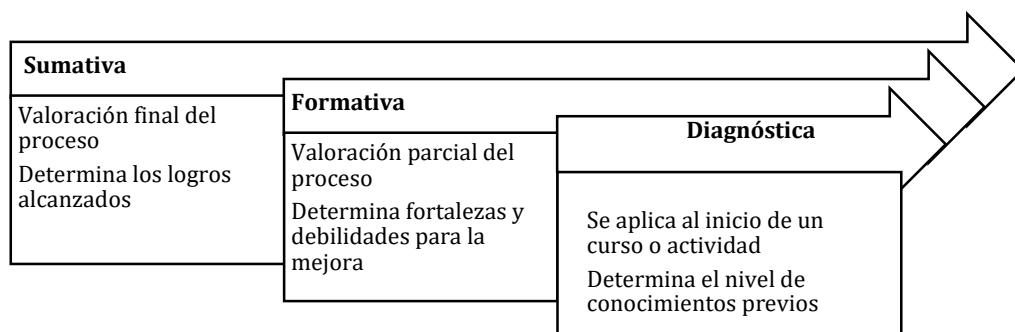


Figura 4. Momentos de la evaluación. Adaptado de: (Sánchez-Mendiola y Martínez-González, 2022, pp. 21-22)

#### 2.3.5 La evaluación integral en la Matemática

La evaluación integral en el área de matemáticas representa un enfoque que va más allá de la simple medición de conocimientos teóricos o mecánicos. Este tipo de evaluación busca valorar de forma holística las competencias del estudiante, considerando tanto su comprensión conceptual como su capacidad para aplicar los contenidos en situaciones reales y significativas. Según Castillo-Arredondo y Cabrerizo-Diago, una evaluación matemática verdaderamente formativa debe incluir distintos niveles de análisis, desde la identificación de procedimientos básicos hasta la resolución de problemas complejos, integrando razonamiento lógico, uso del lenguaje matemático, interpretación de datos y capacidad para transferir lo aprendido a contextos cotidianos. Esta visión permite evaluar no solo el dominio de fórmulas y algoritmos, sino también la habilidad del estudiante para interpretar, argumentar y tomar decisiones fundamentadas desde una perspectiva matemática (Castillo-Arredondo y Cabrerizo-Diago, 2010, pp. 268-270). En este sentido, el enfoque integral contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía del aprendiz, aspectos clave para una educación orientada al desempeño y la resolución de problemas reales. Una de las actividades principales de una evaluación integral es la inclusión de actividades que fortalezcan el pensamiento crítico y la creatividad de los estudiantes, se debe plantear problemas que se encuentren en lo cotidiano para impulsar la resolución de esos problemas de manera lógica. Además, la evaluación permite la



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

autoevaluación y coevaluación entre los estudiantes, estrategias que permiten a los estudiantes reflexionar sobre su propio aprendizaje y recibir retroalimentación.

#### 2.3.6 Evaluación del aprendizaje de la Matemática

En el campo de la matemática la evaluación de los aprendizajes es de vital importancia, el mismo que se puede realizar de distintas formas como exámenes escritos, pruebas prácticas, proyectos y evaluaciones formativas continuas. Las evaluaciones continuas tienden a ser las más usadas, ofrecen a los docentes la oportunidad de identificar áreas en las cuales se debe mejorar o reforzar o hacer una retroalimentación del conocimiento.

#### 2.3.7 Evaluación por destrezas

En la rama de la matemática la evaluación por destrezas ha surgido como una metodología clave en la evaluación del aprendizaje, porque se centra en la medición de habilidades prácticas y competencias específicas de cada estudiante, la presente forma de enseñar se centra en evaluar no solamente en lo que los estudiantes saben, sino también lo que pueden hacer con el conocimiento adquirido. La evaluación por destrezas va acorde al cambio de la sociedad en los últimos años en donde es necesario las habilidades prácticas y la capacidad de aplicar los conocimientos en situaciones de la vida cotidiana altamente valoradas. Así la evaluación por destrezas va de la mano con las necesidades en el campo laboral y varios requerimientos de las empresas, las cuales buscan individuos que no solo tengan el conocimiento, sino que también sepan cómo aplicarlo y cómo ponerlo en práctica al resolver problemas.

La característica fundamental o la más notoria es su enfoque en la autenticidad, las evaluaciones suelen involucrar proyectos, estudios de caso, simulaciones. Promueven el pensamiento crítico, resolución de problemas y autoevaluación. Competencias esenciales para la actualidad, donde los estudiantes deben ser capaces de adaptarse a nuevas situaciones, innovar y pensar de forma crítica y objetiva.

#### 2.3.8 Evaluación por competencias.

La evaluación por competencias hace referencia a la combinación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, los cuales los estudiantes necesitan para desempeñarse en diferentes aspectos en el campo profesional. El cambio a la evaluación por competencias implica un cambio en la manera en que se concibe y se lleva a cabo la enseñanza y el aprendizaje; una de las principales características de la evaluación por competencia es la autenticidad de los estudiantes, las tareas, pruebas y todo lo que se envía se basa en un contexto del mundo real, lo cual brinda a los estudiantes la oportunidad de demostrar su competencia en contextos en los cuales se desenvuelven, ello aumenta la relevancia del aprendizaje y la importancia del mismo. Además, la educación se vuelve continua y formativa, proporciona retroalimentación regular a los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde los estudiantes son responsables de su propio progreso, también requiere un enfoque lo cual es más personalizado en la enseñanza, los profesores no solo desarrollan competencias específicas, también deben adaptarse a las necesidades y contextos individuales de los estudiantes.

En el contexto del mundo actual en donde la evolución de la tecnología y el avance de la ciencia va a pasos exponenciales comparado a décadas anteriores, la evaluación por competencias adquiere mayor relevancia, las instituciones de educación hoy en día buscan que los individuos posean conocimientos prácticos referentes a las distintas asignaturas, sino que también puedan aplicarlos de manera innovadora en la resolución de problemas o en la innovación.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

### 3. Metodología

La investigación tiene el campo de aplicación en educación de manera global y en el área de matemática de manera específica, presenta un método interpretativo que propone manifestar el comportamiento de los actores educativos en el proceso de aprendizaje normado por los lineamientos de evaluación. El contexto de estudio permite la exploración de los cambios de conducta visibles del fenómeno en particular con la interpretación de los resultados finales de forma positiva presentada en las conclusiones que permite la generalización de la situación.

La fase cuantitativa maneja la parte no experimental desde la observación de la situación de estudio existente apoyado con los procesos de cálculo del alfa de Cronbach, la tabulación de datos y los resultados numéricos necesarios; así como la fase cualitativa se emplea de manera narrativa mediante el análisis de la recopilación de la información que comprende una visión general y específica de la situación de estudio basado en los resultados de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos.

Las variables de estudio se relacionan en el campo educativo mediante el cálculo del coeficiente de Pearson que determina el grado de asociación de manera directa o indirecta. Se infiere que el instrumento de evaluación modifica la manera de aprender un contenido específico con los resultados finales obtenidos. Al diseñar una herramienta que proporcione una mejor perspectiva global o específica de la valoración del aprendizaje va a influir de manera positiva o negativa en el estudiante considerando su contexto. Además, con el sustento del talento humano de estudiantes que experimenta la situación actual de la evaluación educativa como fuente primaria apoyado con la revisión bibliográfica de documentos en línea con una validez de investigación como fuente secundaria. Y de campo en la observación directa de la problemática acompañado con la aplicación de instrumentos que recopilen la información necesaria para el estudio.

#### 3.1 Población y muestra

Se consideró a 200 estudiantes de Educación General Básica subnivel Superior matriculados en el año lectivo 2023-2024 que forman en su totalidad a la población, debido a la cantidad de individuos se considera la población como la muestra para el proceso de recopilación de información y los 5 docentes del área de Matemática que se detalla en el Cuadro 2.

Estrato		Institución Educativa
Estudiantes	Docentes	
40	1	Unidad Educativa Sagrados Corazones Centro
40	1	Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe "Tinku Yachay"
40	1	Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Muyu Kawsay
40	1	Colegio Americano de Quito
40	1	Unidad Educativa "Nelson Torres"
<b>200</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>

Cuadro 2. Distribución de la población.

#### 3.2 Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

Para la recolección de datos del cuestionario aplicado a los estudiantes se utilizó el software de administración de encuestas *Google Forms*, debido a la facilidad de acceso mediante enlace. Posteriormente, la base de datos correspondiente a todos los encuestados fue descargada en Comma-Separated Values (CSV). La tabulación de los datos y la elaboración



Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

del diagrama de sectores se realizaron en *Microsoft Excel*. Finalmente, los resultados obtenidos fueron integrados y presentados en un documento elaborado en *Microsoft Word*.

Para la guía de preguntas dirigida a los docentes, la recolección de datos se realizó mediante entrevistas previamente programadas. Las respuestas de los participantes fueron grabadas y posteriormente transcritas a formato texto. Una vez reunida toda la información, se empleó el software de análisis cualitativo *ATLAS.ti* en modo IA, con el fin de identificar palabras y oraciones con congruencia tanto entre sí como con cada una de las preguntas planteadas. Este proceso permitió obtener una perspectiva clara y organizada para el estudio.

#### 4. Resultados

Los resultados de la investigación realizada dan valor a la propuesta del investigador que propone el diseño de rúbricas que acople los niveles taxonómicos para una evaluación apropiada en el área de la Matemática. Con dos instrumentos aplicados se prevé la situación actual que involucra la aplicación de herramientas evaluativas a estudiantes de 8vo año de educación general básica.

En la Figura 5 se observa que el 57% de los estudiantes señala que *esporádicamente o nunca* percibe una actitud positiva respecto a la importancia de alcanzar los logros de aprendizaje cuando se aplica una rúbrica en clases. La rúbrica, fomenta el desarrollo de competencias metacognitivas compartidas entre docentes y estudiantes (Alcón-Latorre y Menéndez-Varela, 2016). La evaluación debe centrarse en medir lo que el estudiante es capaz de hacer con el conocimiento adquirido, apoyándose en el aprendizaje significativo desarrollado en clase. Además, reconocer y motivar cada logro parcial constituye un estímulo eficaz para alcanzar el logro global. Asimismo, la rúbrica ofrece una visión detallada de cada fase del proceso de aprendizaje, considerando los logros completados y permitiendo su comprobación en las calificaciones finales, favoreciendo así la articulación entre lo cualitativo y lo cuantitativo.

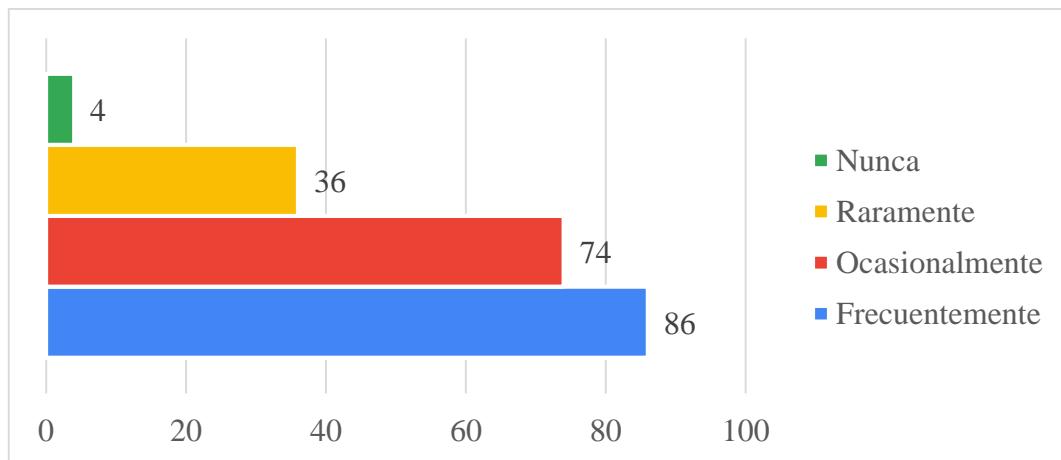


Figura 5. Uso de la rúbrica para valorar los logros de aprendizaje alcanzados.

En la Figura 6 se evidencia que el 52% de los estudiantes señala que *de manera no periódica o nunca* conoce o ha utilizado diferentes instrumentos de evaluación acordes con el proceso de aprendizaje aplicado en la práctica docente. El proceso de aprendizaje varía entre los estudiantes debido a sus distintos estilos de aprendizaje; por ello, es necesario emplear



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

diversas formas de evaluar el conocimiento adquirido. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes ha sido evaluada únicamente mediante instrumentos tradicionales, considerando la prueba escrita como una herramienta ya establecida. La variedad de métodos de evaluación continúa ampliándose con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), lo que abre nuevas posibilidades para identificar habilidades emergentes que desarrollan las nuevas generaciones.

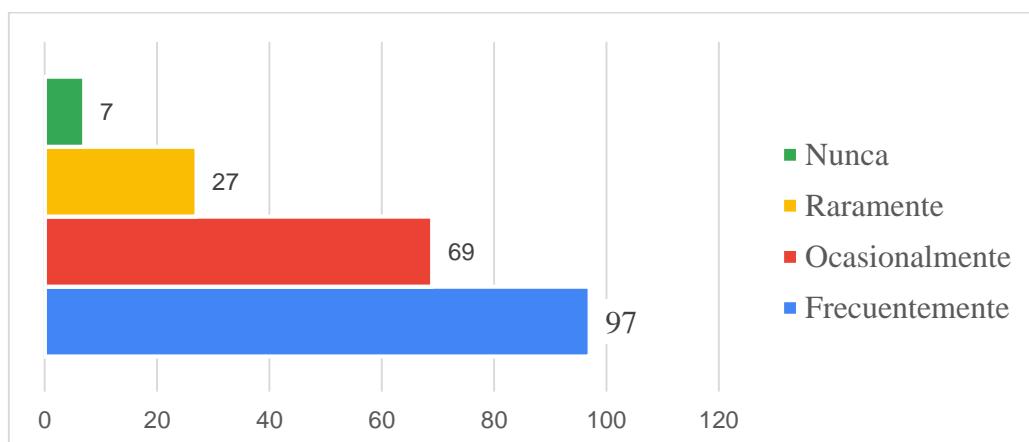


Figura 6. El docente aplica los instrumentos de evaluación adecuados en el proceso de aprendizaje.

En la Figura 7, se puede observar el uso de plataformas para medir progreso individual, adaptarse a nuevos sistemas efectivos e inclusivos alineados con objetivos de aprendizaje. Interacción con conceptos matemáticos accesible para todos los estudiantes a través de la gamificación para una enseñanza más atractiva y personalizada, que aumente la eficacia del aprendizaje y la precisión de la evaluación.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

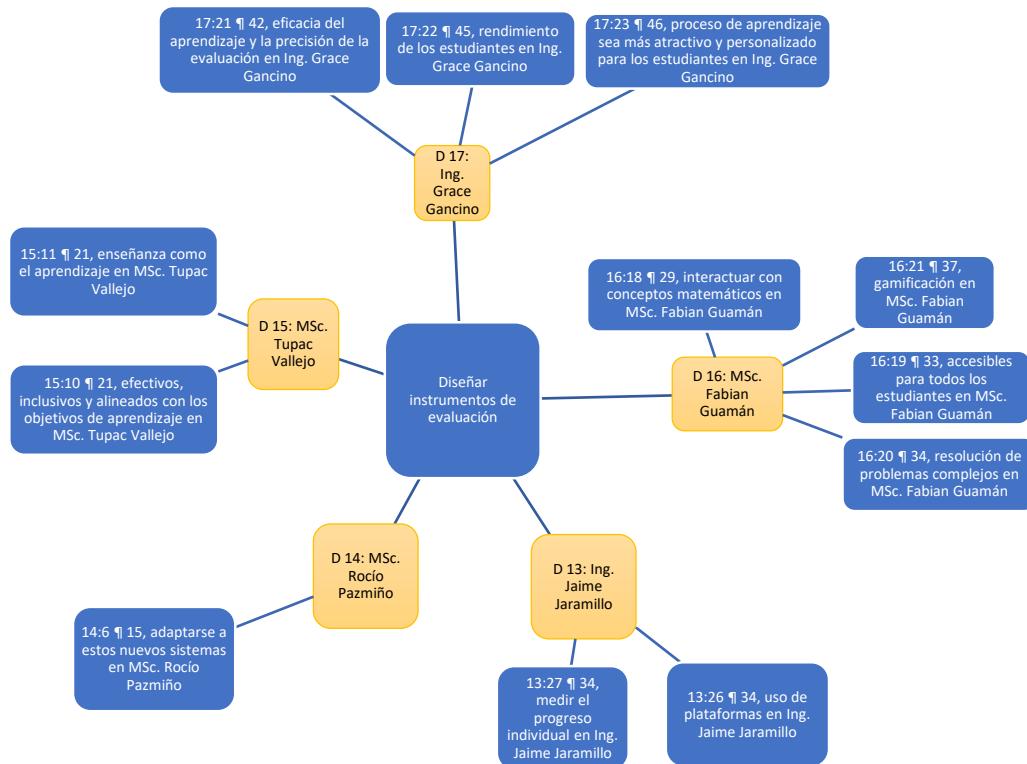


Figura 7. Respuestas congruentes sobre el diseño de instrumentos de evaluación con herramientas digitales.

## 5. Discusión

Se procedió a analizar las características estructurales de las rúbricas de evaluación, en relación con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación del Ecuador. En este sentido, Alcón-Latorre y Menéndez-Varela señalan que una rúbrica efectiva debe estar articulada con los contenidos curriculares, los objetivos de aprendizaje y los estándares de calidad, de modo que facilite una evaluación coherente, objetiva y transparente. Además, proponen que el diseño de rúbricas debe responder a criterios específicos que permitan valorar con claridad el nivel de desempeño de los estudiantes en cada indicador. Sin embargo, los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que el 37 % de los estudiantes considera que los docentes no presentan de forma clara, visible y adecuada la información contenida en las rúbricas, mientras que el 57 % indica no percibir una valoración objetiva de sus logros de aprendizaje al momento de ser evaluados mediante este instrumento. Estas percepciones contrastan con lo expuesto por Alcón-Latorre y Menéndez-Varela, afirman que una rúbrica bien diseñada debe contener descriptores precisos, comprensibles y alineados con los criterios de calidad, los cuales deben aplicarse progresivamente durante el desarrollo del proceso formativo (Alcón-Latorre y Menéndez-Varela 2016, pp. 3-4).

Comparando la parte teórica y los antecedentes con los resultados, se evidencia que la aplicación de la rúbrica no es la correcta debido a la falta de información necesaria para guiar el proceso de evaluación. Esto impidió tener buenos resultados y generó un impacto negativo, atribuible a un instrumento mal estructurado y ejecutado por el docente. La



Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

rúbrica no presenta las características de ser objetivo, estructurado y eficiente desde el proceso hasta el resultado final relacionado con parámetros que valoran la construcción del conocimiento adquirido por el estudiante. La falta de descriptores hace de la rúbrica un instrumento poco efectivo para el nivel de logro deseado y no cumple la función de evaluar las habilidades y destrezas durante el proceso de aprendizaje.

Se procedió a contextualizar la evaluación del aprendizaje de las operaciones algebraicas en estudiantes de octavo año de educación general básica, considerando enfoques actuales sobre el uso de instrumentos como las rúbricas. En este marco, Buelvas et al., destacan que la evaluación formativa debe orientarse a reforzar los conocimientos previos del estudiante con el fin de desarrollar competencias de manera significativa, permitiendo un aprendizaje más consciente y participativo (Buelvas et al., 2023, p. 56). Según los resultados obtenidos en el presente estudio, el 40 % y 45 % de los estudiantes indicaron no tener claridad sobre los lineamientos de evaluación, lo que evidencia una falta de explicación por parte del docente. Además, el 52 % de los encuestados manifestó no identificar una aplicación adecuada de los instrumentos de evaluación durante las clases. Estos datos se complementan con los porcentajes del 72 % y 76 % de estudiantes que afirmaron que solo *ocasionalmente* o *nunca* se utilizan recursos educativos digitales como parte de una evaluación con formatos diferenciados. Estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de mejorar tanto la planificación como la comunicación de los criterios evaluativos en el aula, así como de integrar herramientas digitales que diversifiquen las formas de valorar el aprendizaje matemático.

El 60% de los estudiantes no sienten motivación en los procesos evaluativos apoyado con el 50% y 41% de los estudiantes no comprenden las acciones que realiza el docente como las actividades previas, participación y retroalimentación adecuadas en cada fase de la evaluación. Así el 57% y 58% de los estudiantes no perciben una buena actitud del docente durante el aprendizaje y solo un enfoque en el resultado final. Los datos tienen relación con el instructivo para la implementación de los procesos de evaluación de los aprendizajes propuesto por el Ministerio de Educación en el año 2023, que valora la labor docente en los procesos de adquisición de habilidades y destrezas para cada nivel reflejado en una evaluación y los resultados son indicadores de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Comparando con la parte teórica y los antecedentes con los resultados, existe una escasez de diálogo entre docente y estudiante al compartir los cambios presentes en los lineamientos de evaluación, así mismo, que no se utilizan diferentes instrumentos de evaluación como detallan los Acuerdos Ministeriales vigentes y menos el uso de recursos digitales durante los procesos de evaluación. El momento de evaluar no va a dejar de existir y sigue siendo un estado de preocupación por la falta de motivación, participación y retroalimentación del docente en clase. Los estudiantes observan que la evaluación va enfocada solo al resultado final dejando sin valor al proceso que siguieron para llegar a una respuesta correcta e incorrecta.

Medina et al., analizan las percepciones docentes sobre el uso de las rúbricas en la evaluación formativa y concluyen que estas son valoradas por su claridad, objetividad y aporte al análisis del desempeño académico de los estudiantes. Si bien se reconocen sus beneficios para el fortalecimiento de competencias como el pensamiento crítico y la autorreflexión, también se señala que su aplicación efectiva depende de la formación docente y el contexto educativo (Medina et al., 2023). Estas percepciones respaldan el uso de rúbricas como herramienta didáctica que favorece una evaluación inclusiva y formativa, aspectos clave para mejorar el aprendizaje de las operaciones algebraicas en matemáticas.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Se propuso el diseño de una guía didáctica basada en el uso de rúbricas como recurso pedagógico clave para facilitar el logro de aprendizajes vinculados a las operaciones algebraicas. En este contexto, Medina et al., sostienen que las rúbricas constituyen una herramienta evaluativa eficaz en el área de Matemática, no solo permiten valorar productos finales, sino también los procesos formativos mediante los cuales los estudiantes desarrollan habilidades y destrezas. Los resultados obtenidos reflejan un consenso entre los docentes participantes en torno a la utilidad de las rúbricas para fortalecer competencias como el pensamiento crítico, la reflexión y la resolución de problemas. Asimismo, subrayan la necesidad de integrar recursos adecuados, retroalimentación continua y estrategias inclusivas que promuevan una evaluación más equitativa y contextualizada dentro del aula.

Comparando con la parte teórica y los antecedentes con los resultados, los docentes conocen las habilidades que debe dominar el estudiante en la asignatura de Matemática y lo evidencia en las calificaciones. La evaluación es de forma tradicional con ejercicios y respuesta pese a las capacitaciones sobre las formas de evaluar no experimentan con nuevos instrumentos de evaluación. Siendo la rúbrica un instrumento que brinda un aporte detallado del proceso y producto final que son clave para el área de Matemática. Una rúbrica efectiva para evaluar el aprendizaje de operaciones algebraicas en estudiantes de octavo año de educación general básica debe combinar elementos cualitativos y cuantitativos. En el aspecto cualitativo, la rúbrica debe describir claramente los niveles de desempeño, habilidades específicas de cada nivel y la capacidad de resolver ejercicios. En el aspecto cuantitativo, debe asignar puntuaciones numéricas a cada nivel de desempeño, permitiendo una evaluación precisa y objetiva.

La rúbrica debe incluir criterios que consideren el proceso de resolución de ejercicios y no solo el resultado final; como se considera una evaluación integral del aprendizaje de los estudiantes. Se presenta un ejemplo de una rúbrica cuantitativa y cualitativa para la evaluación del aprendizaje de las operaciones algebraicas.

## 6. Conclusiones

Se analizó las características en la estructura de las rúbricas de evaluación relacionado con los lineamientos del Ministerio de Educación del Ecuador que, en promedio el 47% de docentes no emplean la rúbrica de manera adecuada en una evaluación de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación del Ecuador, debido al 37% (que no especifica la información necesaria) y el 57% (que no valora el logro de aprendizaje) son los elementos que más afectan a la estructura de una rúbrica como instrumento de evaluación debido a que no existe la guía necesaria para el estudiante durante la actividad desarrollada y obteniendo como resultado bajas calificaciones que no representan el nivel de logro del estudiante o grupo de estudiantes evaluados.

Se contextualiza la evaluación del aprendizaje en los estudiantes de octavo año de educación general básica que, en promedio el 57% de los estudiantes perciben la evaluación en las operaciones algebraicas como un proceso a cumplir sin ningún atractivo, debido a los datos como 42,5% (no conocen los parámetros a evaluar), el 52% (no reconocen los instrumentos de evaluación) y el 74% (no utilizan recursos educativos digitales) en relación con la herramienta de evaluación aplicada. Así mismo tenemos el 54% de los estudiantes observan la actividad docente tenue, debido a los datos como 60% (no se sienten motivado), el 46% (no participan en actividades) y el 58% (no perciben una buena actitud) en relación con el ambiente antes, durante y después de una evaluación. Lo que significa que los procesos evaluativos en las operaciones algebraicas son de forma mecánica basado en la



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

resolución de ejercicios en espera de una buena calificación dejando a un lado el propósito de una evaluación integral que involucra la participación del estudiante.

Se consideró que una guía didáctica basada en el uso de rúbricas permite clarificar las habilidades matemáticas que los estudiantes deben desarrollar. Según las perspectivas de los docentes, estas habilidades se evidencian principalmente en la resolución de ejercicios dentro de las pruebas tradicionales ya conocidas. El material didáctico como las evaluaciones lo realizan de forma personal sin experimentar con nuevas herramientas e instrumentos de evaluación. La capacitación es constante en los temas relacionados con la enseñanza-aprendizaje brindando la oportunidad de cambio en el sentido y la forma de evaluar los contenidos. Se plantea el diseño de rúbricas cuantitativas y cualitativas para la evaluación del aprendizaje de las operaciones algebraicas en los estudiantes de octavo año de educación general básica, se considera el aspecto de la rúbrica que no se aplica de forma idónea en una evaluación por motivos de estructura del instrumento, que se quiere evaluar y falta de práctica en instrumentos por los docentes en el área de Matemática que solo enfatizan en las respuestas correcta e incorrectas sin percatarse del desarrollo que va adquiriendo el estudiante al enfrentarse a un ejercicio o problema de una prueba. La evaluación para las operaciones algebraicas es regular sin el apoyo de recursos educativos digitales que son tendencia en la educación actual en cada parte del antes, durante y después obteniendo calificaciones regulares y no cumplen el propósito de una prueba que es visualizar las fortalezas y debilidades de los estudiantes para una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## Agradecimiento

El artículo es derivado de la tesis titulada *La rúbrica cuantitativa y cualitativa en la evaluación del aprendizaje de las operaciones algebraicas en los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica, año lectivo 2023-2024* de la Maestría en Educación, mención Matemática. Expreso mi profundo agradecimiento a los docentes del área de matemática que compartieron generosamente sus experiencias y conocimientos sobre los procesos de evaluación en el aula, contribuyendo significativamente a la comprensión de la problemática planteada.

## Referencias bibliográficas

- Alcón-Latorre, G., y Menéndez-Varela, J. L. (2016). El diseño de rúbricas: Algunos aspectos clave. *Revista de Educación*, 373, 124-147. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6330180>
- Atonal, T. (2020). La aplicación de taxonomías en los procesos de aprendizaje. *Sinergias Educativas*, 5(2), 83-104. <https://sinergiaseducativas.mx/index.php/revista/article/view/117>
- Buelvas-Sánchez, S, Fontalvo-Pantoja, C y Marín-González, F. (2023). Mejoramiento del desempeño académico mediante la rúbrica como herramienta de evaluación formativa. [Tesis de licenciatura, Corporación Universidad de la Costa]. Repositorio Institucional CUC. <https://hdl.handle.net/11323/10558>
- Castillo-Arredondo, S., y Cabrerizo-Diago, J. (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Pearson-UNED. <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24689w/Evaluacion%20educativa.pdf>



Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Fraile, J., Pardo, R., y Panadero, E. (2017). ¿Cómo emplear las rúbricas para implementar una verdadera evaluación formativa? *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 1321-1334. <https://doi.org/10.5209/RCED.51915>

García-Valcarcel Muñoz-Repiso, A., Hernández-Martín, A., Martín del Pozo, M., y Olmos-Migueláñez, S. (2020). Validación de una rúbrica para la evaluación de trabajos fin de máster. *Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 24(2), 72-96. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i2.15151>

Gatica-Lara, F., y Uribarren-Berrueta T (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica? *Investigación en Educación Médica*. 2(1), 61-65. <https://www.elsevier.es/es-revista-investigacion-educacion-medica-343-pdf-S200750571372684X>

Medina-Mariño, P. A., Mera-Mendoza, C. R., Alvarez-Aspiazu, A. A., Carrera-Zambrano, Y. M., y Vargas-Mariño, R. J. (2023). Percepción de los docentes sobre el uso de las rúbricas como estrategia de evaluación formativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(3), 3871-3891. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6448](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6448)

Normativa para la evaluación, permanencia y promoción de los estudiantes en el sistema nacional de educación del Ministerio de Educación, Acuerdo Ministerial N° MINEDUC-MINEDUC-2023-00063-A, 03 de abril de 2023. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/10/MINEDUC-MINEDUC-2023-00063-A.pdf>

Sánchez-Mendiola, M., y Martínez-González, A. (2022). *Evaluación y aprendizaje en educación universitaria: Estrategias e instrumentos*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://cuaed.unam.mx/publicaciones/libro-evaluacion/pdf/ELibro-Evaluacion-y-Aprendizaje-en-Educacion-Universitaria-ISBN-9786073060714.pdf>

Tipán-Renjifo, D. M. (2022). La rúbrica taxonómica, un innovador recurso evaluativo desde la socioformación para la matemática. *Acción Y Reflexión Educativa*, (47), 24-42. <https://doi.org/10.48204/j.are.n47.a2581>

## Autores

**DIEGO TIPÁN-RENJIFO** Tecnólogo en Análisis de Sistemas Informáticos, Licenciado en Matemática y Física, Especialista en Diseño Curricular por Competencias, Máster en Docencia Universitaria y Administración Educativa, Máster en Inteligencia Artificial, Especialista en Proyectos de Inteligencia Artificial.

Docente en varias Universidades a nivel de Maestría y Carreras. Ha desempeñado funciones como Decano y Coordinador en el área de Educación. Ha publicado varios libros y artículos de investigación y efectuado ponencias nacionales e internacionales en la línea del Pensamiento Complejo y Transdisciplinariedad. Además, se ha desempeñado como consultor del Ministerio de Educación y evaluador de Universidades e Institutos Superiores en el Ecuador, para el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES).

**EDGAR CAZARES-FUENTES** obtuvo su título de Magíster Gerencia de Proyectos Educativos y Sociales en la Universidad Central del Ecuador (Ecuador) en 2016, obtuvo el título de Licenciado En Ciencias de la Educación Profesor de Enseñanza Media en la Especialización de: Matemática Y Física en la Universidad Central del Ecuador (Ecuador) en 2002.



Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Actualmente es Docente en la Universidad Central del Ecuador, en la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física. Además, se desempeña como director de la mencionada Carrera, ha dedicado su vida profesional a la enseñanza de la Física y la Matemática en la formación de docentes de educación secundaria, mediante el desarrollo de actividades pedagógicas, didácticas y metodológicas que fortalecen su perfil de egreso, también ha denotado un gran compromiso en la propuesta y gestión de varios proyectos de trabajo comunitario en vinculación. En los últimos años se ha comprometido, además, con labores de gestión administrativa en calidad de Coordinador de Vinculación de la Facultad de Filosofía, Coordinador de la Maestría en Educación mención Matemática y últimamente como Director de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física, escritor de varios libros de Física y matemática con aplicaciones experimentales en el laboratorio, gracias a su versatilidad con las herramientas informáticas y de Inteligencia Artificial.

**DIEGO FREIRE-LLIVE** Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física, poseedor de una Maestría en Educación mención Matemática.

Actualmente es docente en la Unidad Educativa Sagrados Corazones Centro con una amplia experiencia académica y profesional. También ha trabajado en instituciones educativas particulares, destacando una actitud de compromiso con la educación. Ha sido ponente en seminarios de educación con calidad y participante en varios intercolegiales de Matemática.

### Declaración de autoría-CRediT

**DIEGO TIPÁN-RENJIFO:** planteamiento del problema, desarrollo teórico, metodología, validación, análisis de datos, redacción del primer borrador.

**EDGAR CAZARES-FUENTES:** revisión crítica del contenido, supervisión metodológica, gestión del proyecto, diseño de instrumentos, edición final y recomendaciones pedagógicas.

**DIEGO FREIRE-LLIVE:** recolección de datos, aplicación en campo, organización de resultados, análisis cualitativo, redacción de resultados y conclusiones.

### Declaración de uso de inteligencia artificial

Los autores informan que utilizaron la herramienta ChatGPT - modelo GPT-4 (OpenAI), versión de julio de 2025, de forma parcial durante la etapa de preparación del manuscrito, concretamente para: apoyo en la reestructuración sintáctica de algunos párrafos, elaboración de versiones alternativas de títulos y subtítulos y generación de ejemplos preliminares que posteriormente fueron reformulados manualmente. No se empleó inteligencia artificial para redactar secciones relacionadas con el diseño metodológico, análisis de datos, interpretación de resultados o discusión académica. Todo el contenido sugerido por la herramienta fue revisado críticamente, verificado y modificado por los autores, quienes asumen la responsabilidad total sobre el texto final, su exactitud y su rigor científico.



Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)