



Inclusive assessment practices and mathematical performance among students in the Technical-Humanistic Baccalaureate

Prácticas de evaluación inclusiva y desempeño matemático en estudiantes del Bachillerato Técnico Humanístico

Flavio García Condori¹  

¹ Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre, Bolivia.

Recibido: 21-05-2026 | Revisado: 13-06-2026 | Aceptado: 20-08-2026 | Publicado: 27-08-2026

Autor de correspondencia: Flavio García Condori 

ABSTRACT

Introduction: For the Humanistic Technical Baccalaureate (BTH), mathematical evaluation must be relocated beyond reproducing procedures, and must also be able to prioritize the understanding, application and transfer of knowledge; knowledge that will have to be transferred to technical and socio-productive situations. **Objective:** To analyze inclusive evaluation practices and their link with mathematical performance indicators of students in the Educational District of La Paz 2 during the year 2026. **Methods:** A quantitative, non-experimental, cross-sectional, descriptive-relational study was conducted. The sample consisted of 300 teachers and 338 students selected through stratified sampling. A structured questionnaire was administered from which a Cronbach's alpha of 0.83 was obtained. **Results:** There was a convergence between teachers and students in the sense that if there were still memorized components in the assessment, there would be little relationship between grading and comprehension. Little incorporation of digital tools was observed and few possibilities of transferring mathematical learning to practical situations. Both actors preferred to solve real problems and to carry out projects of an applied type. **Conclusions:** Strengthening inclusive assessment requires expanding opportunities to demonstrate learning and explicitly linking Mathematics with the technical and socio-productive purposes of BTH.

Keywords: inclusive assessment; mathematics education; mathematical performance; technical education; formative assessment.

RESUMEN

Introducción: Para el Bachillerato Técnico Humanístico (BTH) la evaluación matemática debe ir resituada más allá de reproducir procedimientos, y también debe ser capaz de priorizar la comprensión, la aplicación y la transferencia de los saberes; saberes que habrán de transferirse a situaciones técnicas y socioproductivas. **Objetivo:** Analizar prácticas evaluativas de carácter inclusivo y su vinculación con indicadores de rendimiento matemático del alumnado en el Distrito Educativo de La Paz 2 durante el año 2026. **Métodos:** Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental, transversal, descriptivo-relacional. La muestra estuvo constituida por 300 docentes y 338 estudiantes seleccionados mediante muestreo estratificado. Se administró un cuestionario estructurado de la que se obtuvo un alfa de Cronbach de 0,83. **Resultados:** Se presentó una convergencia entre docentes y estudiantes en el sentido de que de continuar existiendo componentes memorizados en la evaluación, existiría escasa relación entre la calificación y la comprensión. Se observó escasa incorporación de herramientas digitales y escasas posibilidades de transferir los aprendizajes matemáticos a situaciones de tipo práctico. Ambos actores preferían resolver problemas auténticos y la realización de proyectos de tipo aplicados. **Conclusiones:** Fortalecer la evaluación inclusiva requiere ampliar las oportunidades para demostrar el aprendizaje y vincular explícitamente la Matemática con los propósitos técnicos y socioproductivos del BTH.

Palabras clave: evaluación inclusiva; educación matemática; desempeño matemático; educación técnica; evaluación formativa.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la matemática en la secundaria constituye un elemento clave en el desarrollo del razonamiento lógico, en la resolución de los problemas, en la lectura de la información representada en formas cuantitativas y en la toma de decisiones en contextos académicos, en la vida cotidiana y en el ámbito productivo. Su importancia cobra un sentido específico en los sistemas de formación técnica; el aprendizaje matemático no se limitara a la adquisición de algoritmos y de procedimientos matemáticos sino al desarrollo de la capacidad para transferir el conocimiento obtenido hacia situaciones que tienen que ver con las especialidades profesionales. En esta situación, la evaluación se convierte en un elemento esencial, ya que los modos de valorar el aprendizaje permitirán la comprensión y la aplicación de los conocimientos o, por el contrario, reforzarán una práctica centrada en la reproducción memorística.

La investigación en educación matemática contemporánea indica que se ha ido produciendo un desplazamiento progresivo desde modelos evaluativos que eran esencialmente sumativos hacia modelos orientados a la evaluación formativa, siendo esta última entendida como el uso que se hace de las evidencias del aprendizaje para ajustar la enseñanza, para dar feedback e incluir al alumnado en el proceso educativo. Recientemente, una revisión sistemática de la investigación en evaluación formativa que tenía como marco la Matemática había conseguido identificar 45 investigaciones desarrolladas durante el periodo comprendido entre 2015 y 2023 y comprobó que la evaluación formativa en Matemática engloba los diferentes componentes de la evaluación formativa y puede llegar a relacionarse con resultados cognitivos, motivacionales y metacognitivos¹ aunque los efectos de la evaluación formativa dependen de cómo se implementa y de la calidad de las estrategias que se utilizan.

Tal transformación adquiere especial significación desde una mirada inclusiva ya que la diversidad existente dentro de las aulas nos lleva a que los procesos evaluativos reconozcan diferencias en los conocimientos previos, ritmos de aprendizaje, maneras de participar e incluso necesidades de apoyo en la consecución de los aprendizajes, aspectos todos ellos que aparecen en estudios sobre evaluación formativa inclusiva en la educación matemática secundaria que han relacionado la evaluación formativa inclusiva con procesos de diagnóstico personalizado, retroalimentación frecuente y decisiones pedagógicas acordes con las características de los estudiantes²; en este sentido, en el marco de esta evaluación inclusiva, la atención a estudiantes con discapacidad no agota el alcance de la misma, sino que también incluye reducción de barreras que pueden aparecer de manera previa a la comprensión de las tareas, para participar y para demostrar los aprendizajes logrados.

Se puede considerar que las prácticas de evaluación inclusiva pueden ser vistas como prácticas que posibilitan la presentación de evidencias del aprendizaje mediante diversas y adecuadas oportunidades, con inclusión de la retroalimentación en pro de la mejora, y que permiten la utilización de los conocimientos en tareas relevantes. Este enfoque en Matemática es especialmente relevante en la medida en que el rendimiento puede estar vinculado con el registro conceptual, la utilidad percibida de la retroalimentación, la autoeficacia y las oportunidades que el alumnado recibe para detectar errores y mejorar los procedimientos. Rakoczy et al.⁽³⁾ encontraron que la utilidad percibida de la retroalimentación así como la autoeficacia medían los efectos de la evaluación formativa sobre variables relacionadas con el aprendizaje matemático. En la misma línea, Kyaruzi et al.⁴ encontraron relaciones entre la percepción de la evaluación formativa, la utilización de la retroalimentación y el rendimiento matemático en estudiantes secundarios.

La evidencia experimental y cuasiexperimental también proporciona argumentos para reconsiderar la estructura de las prácticas evaluativas. Kültür y Kutlu⁵ identificaron efectos favorables de la evaluación formativa sobre el rendimiento matemático y las actitudes hacia la asignatura. Sin embargo, la incorporación aislada de actividades formativas no garantiza mejores resultados. Pinger et al.⁶ demostraron que su efectividad depende de la calidad con la que las estrategias se implementan y de las oportunidades proporcionadas a los estudiantes para utilizar la retroalimentación recibida. Por tanto, la calidad de una práctica evaluativa no depende exclusivamente del instrumento empleado, sino de la manera en que la información producida se transforma en nuevas oportunidades de aprendizaje.

Otro componente relevante corresponde a la integración tecnológica. Las herramientas digitales pueden ampliar las posibilidades evaluativas al facilitar el seguimiento del progreso, la retroalimentación inmediata y la diversificación de las formas de interacción con los contenidos matemáticos. Faber et al. ⁽⁷⁾ encontraron efectos positivos de una herramienta digital de evaluación formativa sobre el rendimiento matemático y la motivación estudiantil. Asimismo, Chen et al. ⁽⁸⁾ identificaron resultados favorables asociados con actividades de evaluación formativa mediadas

por tecnología. En una revisión centrada en clases de Matemática, Balbi et al. (9) destacaron el potencial de las tecnologías digitales para apoyar la evaluación formativa, aunque señalaron que su efectividad depende de su integración pedagógica y de las condiciones institucionales.

En el contexto latinoamericano, la evaluación formativa también se ha relacionado con el desarrollo de competencias matemáticas. Farfán Pimentel y Delgado Arenas (10) destacan la necesidad de concebir la evaluación como un proceso continuo que permita reconocer avances, dificultades y necesidades de aprendizaje. Esta perspectiva resulta especialmente pertinente en escenarios donde el dominio matemático debe expresarse mediante interpretación, resolución de problemas y transferencia del conocimiento y no únicamente mediante reproducción de procedimientos.

Estas exigencias adquieren una dimensión específica dentro de la educación técnica y vocacional. La Matemática constituye una competencia transversal para comprender y resolver situaciones vinculadas con procesos productivos, tecnológicos, financieros y profesionales. Sin embargo, en instituciones de formación técnica se ha identificado la persistencia de metodologías tradicionales, participación pasiva del estudiante y limitada incorporación de situaciones reales en la enseñanza matemática¹¹. Asimismo, la escasa exposición a tareas que permitan representar y aplicar conceptos de distintas maneras puede dificultar la comprensión conceptual y la transferencia hacia problemas contextualizados¹².

En Bolivia, esta problemática adquiere características particulares dentro del Bachillerato Técnico Humanístico, cuya orientación formativa procura articular conocimientos científicos y humanísticos con competencias técnicas y socioproductivas. La Matemática debería desempeñar, por tanto, una función transversal que permita interpretar información, realizar cálculos, resolver problemas y construir modelos cuantitativos relacionados con las diferentes especialidades. Surge una tensión cuando estos propósitos formativos coexisten con prácticas de enseñanza y evaluación centradas principalmente en procedimientos abstractos, pruebas convencionales y recursos tradicionales.

Esta tensión adquiere particular importancia en el Distrito Educativo La Paz 2. Los antecedentes obtenidos durante la investigación evidenciaron dificultades percibidas en el aprendizaje matemático, persistencia de componentes memorísticos en la evaluación, limitada utilización de herramientas tecnológicas y dificultades estudiantiles para transferir los conocimientos hacia situaciones prácticas. Paralelamente, docentes y estudiantes manifestaron interés por estrategias basadas en problemas reales y proyectos relacionados con la formación técnica.

Aunque la literatura internacional aporta evidencia creciente sobre evaluación formativa, retroalimentación, tecnologías digitales y desempeño matemático, una proporción importante de las investigaciones se ha desarrollado en contextos de educación general o en sistemas de formación técnica distintos del Bachillerato Técnico Humanístico boliviano. Existe, por tanto, la necesidad de generar evidencia contextualizada sobre la manera en que las características inclusivas de las prácticas evaluativas se articulan con el desempeño matemático en un escenario donde la transferencia del conocimiento hacia situaciones técnicas y socioproductivas constituye una finalidad explícita.

En función de este problema, el objetivo del estudio fue analizar las prácticas de evaluación inclusiva y su correspondencia con indicadores de desempeño matemático en estudiantes del Bachillerato Técnico Humanístico del Distrito Educativo La Paz 2 durante la gestión 2026, considerando especialmente la autenticidad de las prácticas evaluativas, la mediación tecnológica y la transferencia del aprendizaje hacia situaciones técnicas y cotidianas.

MÉTODOS

Se desarrolló una investigación de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal y alcance descriptivo-relacional, ejecutada durante la gestión 2026 en el Distrito Educativo La Paz 2, Bolivia. El diseño permitió analizar las prácticas evaluativas en sus condiciones educativas habituales, sin manipulación deliberada de variables ni asignación de los participantes a grupos experimentales.

La población estuvo constituida por 1.356 docentes pertenecientes a las áreas técnica y humanística y 2.790 estudiantes del nivel secundario. La muestra fue determinada mediante muestreo probabilístico estratificado, considerando un nivel de confianza del 95 %, margen de error del 5 % y proporción esperada del 50 %. Se obtuvo una muestra de 300 docentes y 338 estudiantes. Los estudiantes constituyeron la unidad principal de análisis del desempeño matemático, mientras que la información proporcionada por los docentes permitió caracterizar y contrastar las prácticas

pedagógicas y evaluativas presentes en el contexto estudiado.

La variable explicativa correspondió a las prácticas de evaluación inclusiva en Matemática, entendidas como el conjunto de actuaciones evaluativas destinadas a ofrecer oportunidades diversificadas y contextualizadas para demostrar el aprendizaje, reducir la dependencia de procedimientos exclusivamente memorísticos y favorecer el empleo de distintos recursos para representar y aplicar los conocimientos. Esta conceptualización recuperó principios de evaluación formativa vinculados con utilización pedagógica de las evidencias, adaptación de las prácticas docentes y diversificación de las oportunidades evaluativas^{1,2,13}.

La operacionalización se estructuró en tres componentes. El primero correspondió a diversificación y autenticidad evaluativa e incorporó indicadores relacionados con evaluaciones memorísticas, correspondencia entre calificación y comprensión, resolución de problemas reales y proyectos prácticos. El segundo comprendió la mediación tecnológica y consideró utilización de pizarra y cuaderno, computadoras, hojas de cálculo, simuladores y otras herramientas digitales, cuya incorporación puede ampliar las posibilidades de evaluación y aprendizaje (14). El tercer componente correspondió a contextualización y transferencia hacia la formación BTH e incluyó indicadores vinculados con la utilización de conocimientos matemáticos en situaciones económicas, productivas, cotidianas y técnicas.

La variable de resultado correspondió al desempeño matemático, operacionalizado a través de indicadores relacionados con dificultad percibida, comprensión de actividades y contenidos, capacidad para transferir conocimientos hacia situaciones prácticas y aplicación matemática en contextos vinculados con la formación técnica. Debido a las características del instrumento, estos indicadores representan predominantemente una aproximación al desempeño matemático percibido y aplicado.

La información fue recopilada mediante cuestionarios estructurados dirigidos a docentes y estudiantes. Los instrumentos incorporaron preguntas cerradas, escalas de frecuencia de cuatro categorías y preguntas de clasificación. Los ítems abordaron relevancia e interés por la asignatura, percepción de dificultad y aprendizaje, prácticas evaluativas, brecha tecnológica y metodológica y metodologías vinculadas con el Bachillerato Técnico Humanístico.

La validez de contenido se estableció mediante juicio de expertos y una aplicación piloto previa al levantamiento definitivo de la información. La consistencia interna del instrumento se evaluó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de $\alpha = 0,83$, considerado indicativo de una adecuada consistencia interna entre los ítems analizados. La calidad de los instrumentos constituye un elemento fundamental para que la información evaluativa pueda sustentar decisiones pedagógicas pertinentes¹³, mientras que investigaciones previas han evidenciado relaciones entre prácticas formativas, desempeño matemático y procesos metacognitivos en estudiantes de secundaria¹⁵.

La recolección se efectuó durante la gestión académica 2026 en las unidades educativas participantes del Distrito Educativo La Paz 2. Los instrumentos fueron administrados después de las autorizaciones institucionales correspondientes y bajo consentimiento informado. Las respuestas de docentes y estudiantes fueron procesadas de manera independiente con el propósito de conservar la diferenciación entre las unidades de análisis.

El análisis inició mediante frecuencias y porcentajes para los indicadores categóricos. Las percepciones de docentes y estudiantes fueron comparadas utilizando diferencias absolutas expresadas en puntos porcentuales. Adicionalmente, se calculó el promedio de las diferencias absolutas entre aquellos indicadores que disponían de mediciones equivalentes en ambos grupos, con la finalidad de establecer el grado de convergencia descriptiva entre sus percepciones.

Posteriormente, los indicadores fueron integrados en cuatro ejes analíticos: autenticidad evaluativa, mediación tecnológica, dificultad y comprensión matemática y transferencia del aprendizaje. La correspondencia entre las prácticas evaluativas y el desempeño matemático fue examinada mediante la convergencia, dirección y magnitud de estos patrones descriptivos. La interpretación se realizó reconociendo el carácter transversal del estudio y evitando atribuir relaciones causales a las asociaciones observadas.

La investigación garantizó el carácter voluntario de la participación, la confidencialidad de la información y el uso exclusivamente académico y científico de los datos. La información fue procesada de manera agregada, evitando la identificación individual de estudiantes, docentes o instituciones participantes.

RESULTADOS

Los resultados mostraron una tensión entre las prácticas evaluativas percibidas en el contexto estudiado y las estrategias que docentes y estudiantes consideran más favorables para el aprendizaje matemático. Las mayores coincidencias entre ambos grupos aparecieron en la caracterización de las prácticas actuales, mientras que las diferencias aumentaron al valorar alternativas de transformación y utilidad práctica.

Tabla 1. Prácticas de evaluación inclusiva y modalidades de evaluación matemática

Dimensión	Indicador	Docentes (%)	Estudiantes (%)	Diferencia (pp)
Autenticidad evaluativa	Evaluaciones asociadas con memorización del momento	44,54	43,94	0,60
Autenticidad evaluativa	La calificación no refleja plenamente comprensión y competencias aplicadas	42,55	42,54	0,01
Contextualización	Preferencia por resolución de problemas reales	50,10	34,58	15,52
Diversificación	Preferencia por proyectos prácticos con cálculos y fórmulas	22,92	28,64	5,72

Nota. pp = puntos porcentuales. Elaboración propia a partir de las encuestas aplicadas en el Distrito Educativo La Paz 2.

La Tabla 1 evidencia una elevada convergencia entre docentes y estudiantes respecto a las limitaciones del modelo evaluativo experimentado. Esta coincidencia disminuye cuando se analizan las estrategias deseadas, lo que muestra que ambos actores reconocen problemas semejantes en las prácticas actuales, aunque poseen expectativas parcialmente diferentes sobre las modalidades que deberían adquirir mayor protagonismo.

La coexistencia entre componentes memorísticos y preferencia por situaciones contextualizadas muestra que las expectativas educativas se orientan hacia formas de evaluación capaces de representar mejor la comprensión y la utilización del conocimiento. La inclinación estudiantil relativamente mayor hacia proyectos prácticos resulta especialmente coherente con una modalidad educativa en la que los aprendizajes deben vincularse con actividades técnicas y productivas.

Los indicadores muestran que la dificultad matemática adquiere mayor importancia cuando el estudiante debe trasladar lo aprendido hacia una situación práctica. La principal barrera no se concentra exclusivamente en reconocer o comprender un contenido, sino en movilizarlo hacia escenarios diferentes de aquellos utilizados durante la enseñanza.

Asimismo, la coincidencia entre docentes y estudiantes respecto a las condiciones tecnológicas indica que la limitada diversificación de recursos representa una característica compartida del contexto educativo. Esta situación adquiere especial importancia en el BTH, porque la utilización de hojas de cálculo, simuladores y herramientas de procesamiento de información forma parte de las competencias requeridas en diferentes escenarios técnicos y productivos.

Tabla 2. Desempeño matemático percibido, mediación tecnológica y transferencia hacia el BTH

Componente	Indicador	Docentes (%)	Estudiantes (%)	Interpretación
Dificultad	Matemática identificada como asignatura de mayor dificultad	29,28	24,16	Dificultad reconocida por ambos actores
Comprensión	Actividades y contenidos nuevos difíciles de comprender	—	31,08	Barreras frente a aprendizajes nuevos
Mediación tecnológica	Uso exclusivo de pizarra y cuaderno	28,88	30,99	Persistencia de recursos convencionales
Mediación tecnológica	Ausencia de simuladores, Excel u otros recursos digitales	26,61	27,24	Limitada diversificación tecnológica
Transferencia	Utilidad de la Matemática para negocios/economía familiar	54,52	41,52	Mayor utilidad atribuida por docentes
Transferencia	Conoce la teoría, pero no sabe aplicarla	—	39,73	Brecha entre conocimiento y aplicación

Nota. El guion indica ausencia de un indicador equivalente para docentes. Elaboración propia.

La distancia entre la utilidad atribuida por los docentes y aquella percibida por los estudiantes constituye otro hallazgo central. El contenido matemático puede poseer una utilidad objetiva dentro de una especialidad técnica sin que esta sea necesariamente reconocida por el estudiante si las actividades desarrolladas no permiten experimentar esa aplicación de manera directa.

Tabla 3. Integración descriptiva entre prácticas evaluativas y desempeño matemático

Patrón	Evidencia integrada	Interpretación
Evaluación tradicional y comprensión	Memorización y limitada correspondencia entre calificación y comprensión	La reproducción inmediata mantiene mayor presencia que la aplicación funcional
Dificultad y transferencia	Dificultad percibida, contenidos nuevos y teoría sin aplicación	Las barreras aumentan cuando el aprendizaje debe movilizarse hacia situaciones nuevas
Baja diversificación tecnológica	Predominio de pizarra/cuaderno y ausencia de software	Se reducen las posibilidades de explorar y demostrar el conocimiento mediante recursos diversos
Brecha de aplicabilidad	Mayor utilidad atribuida por docentes que por estudiantes	La pertinencia del contenido no se experimenta de igual forma desde ambas perspectivas
Demanda de contextualización	Preferencia por problemas reales y proyectos	Existe disposición hacia modalidades evaluativas auténticas
Patrón global	Memorización, limitada tecnología y dificultades de transferencia	La principal tensión aparece entre conocimiento adquirido y conocimiento aplicado

Nota. Síntesis interpretativa construida a partir de los indicadores analizados. Elaboración propia.

La comparación de los ocho indicadores disponibles simultáneamente para docentes y estudiantes mostró una diferencia absoluta promedio de 5,34 puntos porcentuales. Sin embargo, cuando el análisis se concentró únicamente en los cuatro indicadores relacionados directamente con las condiciones actuales de evaluación —memorización, correspondencia entre calificación y comprensión, predominio de pizarra y cuaderno y ausencia de herramientas digitales—, la diferencia absoluta promedio se redujo a 0,84 puntos porcentuales. Esta proximidad revela una elevada convergencia descriptiva entre docentes y estudiantes respecto a las características del escenario evaluativo.

Las mayores discrepancias aparecieron en aspectos relacionados con aplicabilidad y transformación. La diferencia alcanzó 15,52 puntos porcentuales en la preferencia por resolución de problemas reales y 13,00 puntos porcentuales en la utilidad atribuida a la Matemática para actividades económicas y cotidianas. De este modo, ambos grupos coinciden ampliamente al reconocer las limitaciones de las prácticas actuales, pero presentan diferencias más pronunciadas respecto a las alternativas y a la utilidad experimentada.

Entre los estudiantes se identificó además un gradiente descriptivo relevante. La dificultad general de la Matemática alcanzó el 24,16 %, aumentó al 31,08 % cuando se consideraron actividades y contenidos nuevos y llegó al 39,73 % en el indicador relacionado con dificultades para transferir la teoría hacia situaciones prácticas. Entre el primer y el último indicador existe una diferencia de 15,57 puntos porcentuales, mostrando que las dificultades adquieren mayor expresión cuando el conocimiento debe movilizarse hacia escenarios de aplicación.

En conjunto, estos patrones indican que la principal tensión del desempeño matemático dentro del BTH no se encuentra exclusivamente en la adquisición de procedimientos, sino en la capacidad de transformarlos en herramientas útiles para resolver situaciones concretas. La elevada convergencia respecto a las prácticas tradicionales, combinada con mayores dificultades de transferencia y preferencia por evaluaciones contextualizadas, configura el principal vínculo descriptivo entre prácticas evaluativas y desempeño matemático.

DISCUSIÓN

Los hallazgos permiten trasladar la interpretación en que el principal obstáculo en la evaluación matemática que se lleva a cabo desde el Bachillerato Técnico Humanístico no sólo es la dificultad de la materia, sino, la distancia entre las maneras en que se evalúa lo que se aprende y las competencias de uso que persigue la formación técnica; la distancia entre lo que se enseña y lo que requiere la aplicación de la formación.

La coincidencia que se ha obtenido entre docentes y alumnado en relación al predominio de componentes memorísticos y al escaso ajustamiento entre calificación y comprensión permiten suponer que la evaluación aún se continúa haciendo en favor de la reproducción inmediata del contenido frente al aprovechamiento funcional del aprendizaje. Lo que se puede interpretar dice conformidad con lo que sostienen Maskos et al.¹, en cuanto a que la evaluación formativa queda ulteriormente fortalecida siempre que la evidencia que se obtiene de sus resultados se puede utilizar a tal fin para modificar la enseñanza y avanzar en los aprendizajes, y también en lo que propugnan Töllner et al. (2) cuando exponen que una evaluación inclusiva debe responder a la heterogeneidad del alumnado y ampliar las posibilidades a evidenciarse.

La proximidad entre las percepciones de docentes y estudiantes resulta especialmente significativa. No se trata de una inconformidad atribuible exclusivamente al alumnado, sino de una limitación reconocida también por quienes desarrollan el proceso evaluativo. Rakoczy et al.³ identificaron que la utilidad percibida de la retroalimentación interviene en sus efectos sobre variables relacionadas con el aprendizaje matemático, mientras que Guo et al.¹⁶ demostraron que las características de la retroalimentación se relacionan con la autorregulación del aprendizaje. En consecuencia, sustituir una prueba convencional por otro instrumento no garantiza por sí solo una evaluación más inclusiva; el cambio requiere que la información obtenida permita reconocer errores, revisar procedimientos y generar oportunidades efectivas de mejora.

La dificultad para transferir conocimientos constituye uno de los resultados con mayor relevancia dentro del BTH. El aprendizaje matemático puede permanecer circunscrito al escenario escolar si las tareas propuestas no requieren movilizar conceptos hacia contextos diferentes. En una modalidad técnica, esta brecha adquiere especial importancia porque la Matemática constituye una herramienta transversal para interpretar cantidades, modelar situaciones, estimar recursos, procesar información y resolver problemas relacionados con las distintas especialidades.

Los resultados deben interpretarse, por tanto, desde la diferencia entre conocer un procedimiento y saber cuándo, cómo y para qué utilizarlo. Szeibert et al.¹⁷ analizaron la evaluación formativa en Matemática dentro de un contexto vocacional y mostraron el valor de integrar las tareas evaluativas al propio proceso de aprendizaje. Asimismo, los estudios realizados en formación técnica indican que una enseñanza matemática aislada de situaciones auténticas limita la posibilidad de conectar conceptos con experiencias relevantes para el alumnado^{11,12}. Vimbelo y Bayaga¹⁸ destacan, desde una pedagogía humanizadora aplicada a contextos TVET, la importancia de aproximar los aprendizajes matemáticos a las realidades y experiencias de los estudiantes.

Esta perspectiva permite comprender la diferencia encontrada entre la utilidad atribuida por los docentes y aquella reconocida por los estudiantes. El profesor puede conocer las posibles aplicaciones técnicas de un contenido, pero estas no necesariamente resultan visibles para el estudiante si no forman parte de los problemas, actividades y evaluaciones utilizadas durante el proceso educativo. En consecuencia, la pertinencia curricular no depende únicamente de que un contenido posea utilidad potencial, sino de que el estudiante pueda experimentarla y utilizarla.

La preferencia por resolución de problemas reales y proyectos prácticos adquiere así un significado que supera la elección de actividades atractivas. Estas estrategias trasladan el objeto de evaluación desde la reproducción de una respuesta hacia la movilización de conceptos, procedimientos, decisiones y argumentos. Chang et al. (19) encontraron que un enfoque STEM apoyado mediante evaluación entre pares favoreció el desempeño interdisciplinario y procesos de pensamiento de orden superior. Patchan et al. (20) observaron contribuciones de la evaluación entre pares sobre la comunicación matemática y la resolución de problemas, mientras que Smit et al. (21) identificaron que la retroalimentación formativa puede favorecer el razonamiento matemático y que la autoeficacia desempeña un papel relevante en ese proceso.

Los resultados del BTH pueden interpretarse, por tanto, como una demanda hacia formas de evaluación capaces de representar mejor la naturaleza aplicada de la formación técnica. Sin embargo, avanzar hacia evaluación auténtica no implica eliminar todas las actividades convencionales. Boström y Palm²² mostraron que los efectos de las prácticas formativas dependen de las condiciones concretas de implementación, mientras que Pinger et al.²³ evidenciaron interacciones entre evaluación formativa y calidad de la enseñanza. La transformación evaluativa debería combinar ejercitación, problemas contextualizados, criterios explícitos de desempeño, retroalimentación y oportunidades de revisión.

La limitada integración tecnológica identificada amplía esta problemática. La coincidencia entre docentes y estudiantes respecto al predominio de recursos tradicionales muestra que una parte de los procesos matemáticos continúa desarrollándose dentro de un repertorio instrumental restringido. El propósito de incorporar tecnología no consiste en sustituir la pizarra o el razonamiento manual, sino en ampliar las posibilidades de representación, modelación, procesamiento de datos y

experimentación. Los estudios de Faber et al. (7) y Chen et al. (8) evidencian que los recursos digitales pueden apoyar la evaluación y el aprendizaje matemático cuando generan información útil sobre el progreso del estudiante. Balbi et al. (9) agregan que este potencial depende fundamentalmente de la integración pedagógica de la tecnología.

Desde una perspectiva inclusiva, la diversificación tecnológica puede ampliar las formas mediante las cuales el estudiante representa, explora y demuestra lo aprendido. No obstante, digitalización e inclusión no son equivalentes. La evaluación inclusiva requiere además criterios comprensibles, participación, retroalimentación y oportunidades de revisión. Zulliger et al. (24) encontraron que la calidad de las prácticas de autoevaluación y evaluación entre pares condiciona sus efectos sobre el desempeño, mientras que Bottge et al. (25) mostraron que las estrategias formativas acompañadas de apoyos específicos pueden favorecer el aprendizaje matemático de estudiantes que presentan mayores barreras.

El patrón integrado de los resultados muestra una relación descriptiva entre prácticas memorísticas, limitada mediación tecnológica, dificultades de transferencia y preferencia por actividades contextualizadas. Sin embargo, por tratarse de un diseño transversal, estas relaciones no deben interpretarse en términos causales. Los hallazgos caracterizan un escenario pedagógico en el que las oportunidades para aplicar el aprendizaje parecen constituir un componente central para comprender el desempeño matemático.

El aporte del estudio radica precisamente en contextualizar esta problemática dentro del Bachillerato Técnico Humanístico boliviano. Las prácticas de evaluación matemática no pueden analizarse de manera separada de los propósitos técnicos y socioproductivos de esta modalidad. Si el BTH pretende integrar formación científica, humanística y técnica, la evaluación matemática debe ser capaz de valorar no solamente la precisión de un procedimiento, sino la capacidad para utilizarlo frente a problemas auténticos.

CONCLUSIONES

Las prácticas de evaluación matemática que se implementan en el Bachillerato Técnico Humanístico del Distrito Educativo La Paz 2 muestran la coexistencia de prácticas tradicionales y la demanda de prácticas más contextualizadas en su implementación. La alta coincidencia entre docentes y estudiantes responde al énfasis puesto en los componentes memorísticos y a la baja concomitancia entre calificación y comprensión, el cual parece ser el principal reto que debe de afrontar la práctica evaluativa: el desplazamiento en la práctica evaluativa de la comprobación de contenidos a la valoración de la comprensión, la utilización y transferencia del conocimiento.

El rendimiento en matemáticas tiene un gap especialmente relevante entre saber y saber hacer. Las dificultades alcanzan mayor representación cuando el alumno tiene que poner en marcha los contenidos hacia las situaciones prácticas, lo que demuestra que el saber y el hacer procedimientos no aseguran su uso funcional. Esta condición alcanza un significado destacado dentro del BTH, en el que la Matemática es una herramienta transversal para arreglar problemas técnicos, productivos, comerciales y cotidianos.

La escasa incorporación de recursos tecnológicos constituye un aspecto más del contexto descrito anteriormente, ya que poco trato se da a las pizarra y cuaderno y las escasas oportunidades que se presentan a los alumnos de utilizar simuladores, hojas de cálculo y programas del área restringen las posibilidades de representación, modelación o experimentación matemática. Desde la perspectiva del profesor, la utilización de recursos tecnológicos debe considerarse como un recurso añadido para diversificar la forma de aprender y demostrar competencias, no como un sustitutivo del razonamiento matemático.

En suma, el reforzamiento de la evaluación inclusiva requiere una articulación más coherente entre la práctica evaluativa, el aprendizaje matemático y los fines técnicos y socioproductivos del Bachillerato Técnico Humanístico, asumiendo que el valor de la actividad matemática en esta modalidad ha de plasmarse en la capacidad del alumno para utilizar los conocimientos en situaciones relacionadas con su especialización, y no en la correcta ejecución de los procedimientos que ha aprendido.

Referencias

- Maskos K, Schulz A, Oeksuez SS, Rakoczy K. Formative assessment in mathematics education: a systematic review. *ZDM Math Educ.* 2025;57:679-693. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01696-x>
- Töllner F, Kuhl P, Besser M. Formative assessment in inclusive mathematics education in secondary schools: a systematic review. *Educ Sci.* 2025;15(5):577. <https://doi.org/10.3390/educsci15050577>
- Rakoczy K, Pinger P, Hochweber J, Klieme E, Schütze B, Besser M. Formative assessment in mathematics: mediated by feedback's perceived usefulness and students' self-efficacy. *Learn Instr.* 2019;60:154-165. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.01.004>
- Kyaruzi F, Strijbos JW, Ufer S, Brown GTL. Students' formative assessment perceptions, feedback use and mathematics performance in secondary schools in Tanzania. *Assess Educ Princ Policy Pract.* 2019;26(3):278-302. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2019.1593103>
- Kültür YZ, Kutlu MO. The effect of formative assessment on high school students' mathematics achievement and attitudes. *J Pedagog Res.* 2021;5(4):155-171. <https://doi.org/10.33902/JPR.2021474302>
- Pinger P, Rakoczy K, Besser M, Klieme E. Implementation of formative assessment: effects of quality of programme delivery on students' mathematics achievement and interest. *Assess Educ Princ Policy Pract.* 2018;25(2):160-182. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2016.1170665>
- Faber JM, Luyten H, Visscher AJ. The effects of a digital formative assessment tool on mathematics achievement and student motivation: results of a randomized experiment. *Comput Educ.* 2017;106:83-96. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.001>
- Chen IH, Gamble JH, Lee ZH, Fu QL. Formative assessment with interactive whiteboards: a one-year longitudinal study of primary students' mathematical performance. *Comput Educ.* 2020;150:103833. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103833>
- Balbi A, Berrutti S, Tejera M, Gonzalez E, Bonilla M. Tecnologías digitales y evaluación formativa en clases de Matemática: una revisión de la literatura. *Bolema.* 2024;38:e230045. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v38a230045>
- Farfán Pimentel JF, Delgado Arenas R. Evaluación formativa en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. *Horizontes Rev Inv Cs Edu.* 2025;9(36):458-466. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i36.931>
- Vimbela S, Bayaga A. Current pedagogical practices employed by a Technical Vocational Education and Training college's mathematics lecturers. *S Afr J High Educ.* 2023;37(4):305-321. <https://doi.org/10.20853/37-4-5292>
- Sehole L, Sekao D, Mokotjo L. Mathematics conceptual errors in the learning of a linear function: a case of a Technical and Vocational Education and Training college in South Africa. *Indep J Teach Learn.* 2023;18(1):81-97. <https://doi.org/10.17159/ijtl.v18i1.17173>
- Schildkamp K, van der Kleij FM, Heitink MC, Kippers WB, Veldkamp BP. Formative assessment: a systematic review of critical teacher prerequisites for classroom practice. *Int J Educ Res.* 2020;103:101602. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101602>
- Shute VJ, Rahimi S. Review of computer-based assessment for learning in elementary and secondary education. *J Comput Assist Learn.* 2017;33(1):1-19. <https://doi.org/10.1111/jcal.12172>
- Wafubwa RN, Csikos C. Impact of formative assessment instructional approach on students' mathematics achievement and their metacognitive awareness. *Int J Instr.* 2022;15(2):119-138. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.1527a>
- Guo W, Lau KL, Wei J. Teacher feedback and students' self-regulated learning in mathematics: a comparison between a high-achieving and a low-achieving secondary school. *Stud Educ Eval.* 2019;63:48-58. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2019.07.001>
- Szeibert J, Muzsnay A, Szabó C, Bereczky-Zámbó CG. A case study of using test-enhanced learning as a formative assessment in high school mathematics. *Int J Sci Math Educ.* 2023;21(2):623-643. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10264-8>
- Vimbela S, Bayaga A. Humanising pedagogy in mathematics education at South African Technical and Vocational Education and Training colleges: influence on TVET teaching and learning. *Int J Learn Teach Educ Res.* 2023;22(9):633-655. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.9.34>
- Chang D, Hwang GJ, Chang SC, Wang SY. Promoting students' cross-disciplinary performance and higher order thinking: a peer assessment-facilitated STEM approach in a mathematics course. *Educ Technol Res Dev.* 2021;69(6):3281-3306. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10062-z>
- Patchan MM, Rambo-Hernandez KE, Deitz BN, McNeill J. Using peer assessment to improve middle school mathematical communication. *J Educ Res.* 2022;115(2):146-160. <https://doi.org/10.1080/00220671.2022.2074948>
- Smit R, Dober H, Hess K, Bachmann P, Birri T. Supporting primary students' mathematical reasoning practice: the effects of formative feedback and the mediating role of self-efficacy. *Res Math Educ.* 2023;25(3):277-300. <https://doi.org/10.1080/14794802.2022.2062780>
- Boström E, Palm T. The effect of a formative assessment practice on student achievement in mathematics. *Front Educ.* 2023;8:1101192. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1101192>
- Pinger P, Rakoczy K, Besser M, Klieme E. Interplay of formative assessment and instructional quality: interactive effects on students' mathematics achievement. *Learn Environ Res.* 2018;21(1):61-79. <https://doi.org/10.1007/s10984-017-9240-2>
- Zulliger S, Buholzer A, Ruelmann M. Observed quality of formative peer and self-assessment in everyday mathematics teaching and its effects on student performance. *Eur J Educ Res.* 2022;11(2):663-680. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.2.663>

25. Bottge BA, Ma X, Gassaway LJ, Jones M, Gravil M. Effects of formative assessment strategies on the fractions computation skills of students with disabilities. *Remedial Spec Educ.* 2021;42(5):279-289. <https://doi.org/10.1177/0741932520942954>

Financiación

Ninguna.

Conflictos de interés

No existen.

Contribución de autoría

Conceptualización: Flavio García Condori.

Curación de datos: Flavio García Condori.

Análisis formal: Flavio García Condori.

Investigación: Flavio García Condori.

Metodología: Flavio García Condori.

Supervisión: Flavio García Condori.

Validación: Flavio García Condori.

Visualización: Flavio García Condori.

Redacción – borrador original: Flavio García Condori.

Redacción – revisión y edición: Flavio García Condori.