



Religación
Press

Claribel Cunyarache Aniceto, Edwin Raúl Lazo Eche,
Carlos Alberto Castro Carreño, Felícita Marcela Velásquez Fernández,
María Laura Agripina Muro Zúñiga

ENTRE LA TRADICIÓN Y LA COMPETENCIA

*Creencias, tecnología y transformación
de la evaluación matemática universitaria*

Educación

Claribel Cunyarache Aniceto, Edwin Raúl Lazo Eche,
Carlos Alberto Castro Carreño, Felicity Marcela Velásquez Fernández,
María Laura Agripina Muro Zúñiga

Entre la tradición y la competencia

*Creencias, tecnología y
transformación de la evaluación
matemática universitaria*

Religación Press
[Ideas desde el Sur Global]

*Between tradition and competence.
Beliefs, technology, and transformation of university
mathematics assessment*

*Entre a tradição e a competência.
Crenças, tecnologia e transformação da avaliação matemática
universitária*

Religación Press

[Ideas desde el Sur Global]

Equipo Editorial

Editorial team

Ana B. Benalcázar

Editora Jefe / Editor in Chief

Felipe Carrión

Director de Comunicación / Scientific Communication Director

Melissa Díaz

Coordinadora Editorial / Editorial Coordinator

Sarahi Licango Rojas

Asistente Editorial / Editorial Assistant

Consejo Editorial

Editorial Board

Jean-Arsène Yao

Dilrabo Keldiyorovna Bakhronova

Fabiana Parra

Frisa María Antonieta Aliaga Guevara

Mateus Gamba Torres

Siti Mistima Maat

Nikoleta Zampaki

Silvina Sosa

Víctor Ancajima Miñán

.....

Religación Press, es parte del fondo editorial del Centro de Investigaciones
CICSHAL-RELIGACIÓN | Religación Press, is part of the editorial collection of the
CICSHAL-RELIGACIÓN Research Center |

Diseño, diagramación y portada | Design, layout and cover: Religación Press.

CP 170515, Quito, Ecuador. América del Sur.

Correo electrónico | E-mail: press@religacion.com

www.religacion.com

Disponible para su descarga gratuita en | Available for free download at

<https://press.religacion.com>

Este título se publica bajo una licencia de Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

This title is published under an Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license.



El presente libro tiene el aval del Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades desde América Latina - CICS HAL.



Título: Entre la tradición y la competencia. Creencias, tecnología y transformación de la evaluación matemática universitaria

Derechos de autor | Copyright: Claribel Cunyarache Aniceto, Edwin Raúl Lazo Eche, Carlos Alberto Castro Carreño, Felicita Marcela Velásquez Fernández, María Laura Agripina Muro Zúñiga

Primera Edición | First Edition: 2026

Editorial | Publisher: Religación Press

Materia Dewey | Dewey Subject: 378 - Educación superior

Clasificación Thema | Thema Subject Categories: JNM - Enseñanza superior, estudios avanzados | JNU - Enseñanza de una materia específica | PB - Matemáticas

BISAC: EDU011000

Público objetivo | Target audience: Profesional / Académico | Professional / Academic

Colección | Collection: Educación

Soportal Format: PDF / Digital

Publicación | Publication date: 2026-10-21

ISBN: 978-9907-845-30-3

Nota obra derivada: El libro retoma y amplía, mediante el trabajo colaborativo de un grupo de investigadores, los hallazgos y aportes presentados en la tesis original: "Herramientas digitales, sistemas de creencias y su impacto en la evaluación por competencias de la matemática en universidades, Piura 2024" presentada ante la Universidad César Vallejo (Perú) por Claribel Cunyarache Aniceto en 2024.

Note: The book takes up and expands, through the collaborative work of a group of researchers, the findings and contributions presented in the original dissertation: "Herramientas digitales, sistemas de creencias y su impacto en la evaluación por competencias de la matemática en universidades, Piura 2024" presented to the Universidad César Vallejo (Perú) by Claribel Cunyarache Aniceto in 2024.

[APA 7]

Cunyarache Aniceto, C., Lazo Eche, E. R., Castro Carreño, C. A., Velásquez Fernández, F. M., & Muro Zúñiga, M. L. A. (2026). *Entre la tradición y la competencia. Creencias, tecnología y transformación de la evaluación matemática universitaria*. Religación Press. <https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.506>

Revisión por pares

El presente libro constituye el resultado de un riguroso proceso de investigación académica, cuya calidad metodológica y solidez argumental han sido validadas mediante un sistema de revisión por pares externos implementado bajo el protocolo de doble ciego, bajo la supervisión del Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades desde América Latina (CICSHAL). Como garantía de transparencia y rigor científico, los informes de evaluación realizados por los especialistas designados se conservan en el archivo institucional de la editorial, a disposición de las instancias que así lo requieran.

Peer Review

This book is the result of a rigorous academic research process, whose methodological quality and argumentative solidity have been validated through an external peer-review system implemented under a double-blind protocol, under the supervision of the Center for Research in Sciences and Humanities from Latin America (CICSHAL). As a guarantee of transparency and scientific rigor, the evaluation reports prepared by the designated specialists are preserved in the publisher's institutional archives, available to any party that may require them.

Sobre los autores

ABOUT THE AUTHORS

Claribel Cunyarache Aniceto

Universidad Tecnológica del Perú | Piura | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4281-1632>

ccunyarache@utp.edu.pe

clarygabricel@gmail.com

Licenciada en Matemática. Universidad Nacional de Piura. Maestra en Docencia Universitaria. Universidad Nacional de Piura. Doctora en Educación. Universidad Cesar Vallejo.

Edwin Raúl Lazo Eche

Universidad Tecnológica del Perú | Piura | Perú

<https://orcid.org/0000-0001-9265-5968>

C20154@utp.edu.pe

Lazoedwin88@gmail.com

Licenciado en Matemática por la Universidad Nacional de Piura, Licenciado en Educación por la Universidad Católica de Trujillo. Magíster en Matemática Aplicada y Computacional. Doctorando en Educación por la Universidad César Vallejo – Perú.

Carlos Alberto Castro Carreño

Universidad Tecnológica del Perú | Piura | Perú

<https://orcid.org/0000-0001-7136-4774>

ccastroca@utp.edu.pe

carlos_dir_tumbes@hotmail.com

Ingeniero Informático, Maestro en Administración Con Mención en Gerencia Gubernamental en la Universidad Nacional de Piura.

Felícita Marcela Velásquez Fernández

Universidad Nacional de Piura | Piura | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-0345-5348>

fvelasquezf@unp.edu.pe

fmvelasquezf@gmail.com

Investigadora RENACYT y matemática apasionada por el cálculo simbólico, la geometría diferencial y didáctica de la matemática. Lidera proyectos de investigación aplicada e innovación pedagógica.

María Laura Agripina Muro Zúñiga

Universidad Tecnológica del Perú | Piura | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-9899-7800>

mmuro@utp.edu.pe

malamuzu@gmail.com

Ingeniero Químico – Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Maestro en Ingeniería Ambiental Y Seguridad Industrial – Universidad Nacional de Piura. Maestro en Enseñanza Universitaria y Gestión Educativa – Universidad Tecnológica del Perú.

Resumen

Este libro explora por qué la evaluación por competencias en matemática universitaria sigue anclada en prácticas tradicionales pese a las reformas curriculares. A partir de un estudio con docentes de Piura, muestra que las herramientas digitales y el sistema de creencias impactan en cómo se evalúa, pero revela algo más profundo: las creencias operan como una arquitectura invisible que organiza silenciosamente la práctica evaluativa. La evaluación diagnóstica se omite, la formativa se implementa a medias y la sumativa se privilegia porque confirma esas creencias heredadas. El libro propone una pedagogía de la conciencia evaluativa: solo cuando los docentes hagan visibles y problematicen sus concepciones sobre la matemática, su enseñanza y su evaluación, será posible una transformación genuina. Una obra para formadores, coordinadores e investigadores interesados en la calidad educativa.

Palabras clave:

evaluación por competencias; creencias docentes; herramientas digitales; matemática universitaria; conciencia evaluativa.

Abstract

This book explores why competency-based assessment in university mathematics remains anchored in traditional practices despite curricular reforms. Based on a study with teachers from Piura, it shows that digital tools and the belief system have an impact on how assessment is conducted, but it reveals something deeper: beliefs operate as an invisible architecture that silently organizes evaluative practice. Diagnostic assessment is omitted, formative assessment is partially implemented, and summative assessment is privileged because it confirms those inherited beliefs. The book proposes a pedagogy of evaluative consciousness: only when teachers make visible and problematize their conceptions about mathematics, its teaching, and its assessment will a genuine transformation become possible. A work for teacher educators, academic coordinators, and researchers interested in educational quality.

Keywords:

competency-based assessment; teacher beliefs; digital tools; university mathematics; evaluative consciousness.

Resumo

Este livro explora por que a avaliação por competências em matemática universitária permanece ancorada em práticas tradicionais, apesar das reformas curriculares. A partir de um estudo com docentes de Piura, mostra que as ferramentas digitais e o sistema de crenças impactam na forma como se avalia, mas revela algo mais profundo: as crenças operam como uma arquitetura invisível que organiza silenciosamente a prática avaliativa. A avaliação diagnóstica é omitida, a formativa é implementada parcialmente e a somativa é privilegiada porque confirma essas crenças herdadas. O livro propõe uma pedagogia da consciência avaliativa: somente quando os docentes tornarem visíveis e problematizarem suas concepções sobre a matemática, seu ensino e sua avaliação, será possível uma transformação genuína. Uma obra para formadores, coordenadores e pesquisadores interessados na qualidade educativa.

Palavras-chave:

avaliação por competências; crenças docentes; ferramentas digitais; matemática universitária; consciência avaliativa.

ENTRE LA TRADICIÓN Y LA COMPETENCIA.

Creencias, tecnología y transformación de la evaluación matemática universitaria

CONTENIDO

Revisión por pares	7
Peer Review	7
Sobre los autores	8
About the authors	8
Resumen	10
Abstract	11
Resumo	11

Capítulo 1 16

Cómo las herramientas digitales y el sistema de creencias configuran la evaluación por competencias en matemática universitaria	16
Un diálogo aún inconcluso	17
El peso silencioso de las creencias y la promesa incumplida de las herramientas digitales	23
La evaluación por competencias. Un concepto en disputa y una práctica por construir	30

Capítulo 2 40

El diseño de una mirada cuantitativa sobre la evaluación matemática	40
Las decisiones que sostienen la búsqueda del conocimiento	41
Las variables y su traducción operativa	47
¿Quiénes sostienen los datos? Criterios y decisiones del recorte docente	53

Capítulo 3 67

El pulso de la evaluación matemática. Cómo las creencias pesan más que la tecnología	67
El panorama que revelan las distribuciones	68
Las condiciones que hacen posible el análisis inferencial	76
Las dimensiones que explican cada momento evaluativo	83

Capítulo 4	95
Influencia de las herramientas digitales y el sistema de creencias en la evaluación por competencias en matemática	95
Las dimensiones que explican cada momento evaluativo	102
Los límites que la evidencia impone y los horizontes que abre	109
Capítulo 5	118
El fortalecimiento como horizonte. Una propuesta para transformar la evaluación matemática	118
Los cimientos de una apuesta por la mejora	119
Las certezas que deja el camino recorrido	129
Capítulo 6	140
La creencia como arquitectura invisible. Una mirada de la evaluación matemática desde la pedagogía de la conciencia crítica	140
Las creencias como filtros que resignifican el discurso curricular	142
La gramática implícita de la evaluación matemática	145
La autoeficacia como bisagra entre la creencia y la práctica	147
Hacia una pedagogía de la conciencia evaluativa	150
Conclusiones parciales	153
Capítulo 7	156
La evaluación matemática como espejo de las creencias docentes	156
Lo que la evidencia confirma sobre el impacto de las herramientas y las creencias	157
Lo que la evidencia revela sobre cada momento evaluativo	158
Lo que la mirada de la arquitectura invisible añade a la comprensión del fenómeno	160
Lo que la pedagogía de la conciencia evaluativa propone	162
Referencias	164

FIGURAS

Figura 1. Diseño de la investigación	53
Figura 2. Uso de herramientas digitales en docentes (%)	76
Figura 3. Sistema de creencias en docentes (%)	79
Figura 4. Evaluación por competencias (%)	81
Figura 5. Normalidad de variables y dimensiones	84
Figura 6. Impacto de las herramientas digitales y creencias en la evaluación por competencias matemáticas	86
Figura 7. Mejora de la evaluación de competencias matemáticas	130

Capítulo 1

Cómo las herramientas digitales y el sistema de creencias configuran la evaluación por competencias en matemática universitaria

ENTRE LA TRADICIÓN Y LA COMPETENCIA

Creencias, tecnología y transformación de la evaluación matemática
universitaria

Un diálogo aún inconcluso

El aula universitaria de matemática habita una tensión sutil pero persistente. Por un lado, el diseño curricular ha adoptado el marco de la educación por competencias, exigiendo que el estudiante demuestre no solo su capacidad de cálculo, sino también su habilidad para movilizar conocimientos, destrezas y actitudes en contextos cercanos a la realidad profesional. Por otro lado, quienes entran al aula a evaluar cargan consigo un conjunto de creencias forjadas décadas atrás, cuando la evaluación se entendía como la verificación de lo que el estudiante había memorizado. Esta tensión no es exclusiva de las universidades de Piura ni del Perú; constituye más bien un rasgo estructural de la transición latinoamericana hacia el enfoque por competencias, un proceso que avanza con ritmos desiguales y resultados que distan de ser homogéneos (Quezada y Salinas, 2021). La adopción de un modelo curricular no garantiza su traducción automática en prácticas de aula, y menos aún cuando la formación pedagógica de los docentes universitarios ha sido, con frecuencia, un aspecto secundario en su trayectoria profesional. Alvarado et al. (2022) documentaron que los estudiantes no siempre tienen una crítica positiva sobre los mecanismos y resultados obtenidos, lo que sugiere que la brecha entre el discurso curricular y la experiencia evaluativa concreta tiene consecuencias reales sobre la percepción

que los estudiantes construyen de su propio proceso formativo. Desde algunas aristas se percibe que los cambios no siempre producen los efectos esperados; por el contrario, toda afectación al sistema educativo incide directamente en la calidad, la cual se ha convertido en parte de la agenda 2030 que busca cumplir con uno de los objetivos de desarrollo sostenible: lograr una educación inclusiva, equitativa y de calidad que, por sobre todo, promueva las oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes (Barrero y Baquero, 2020).

La evaluación por competencias constituye hoy en día un enfoque integral en el que se busca obtener evidencias de la movilización de capacidades en un contexto cercano a la realidad personal o profesional del estudiante, haciendo uso de conocimientos, habilidades, destrezas, además de aptitudes personales y de interacción social (Reinoso et al., 2024). A partir de ello, toda institución educativa o universidad que implemente el modelo por competencias debe contemplar una mirada holística de evaluación, promoviendo el desarrollo integral de los estudiantes, lo cual no siempre ocurre. Un estudio realizado a nivel de Latinoamérica que incluye países como Chile, Colombia, Honduras, Perú y Nicaragua arrojó que la evaluación por competencias tiene como principal propósito identificar los logros, determinar los aspectos de mejora continua, resolver problemas relacionados con el contexto y soste-

ner la mirada de la retroalimentación; sin embargo, las principales dificultades se ubican en las áreas relacionadas con las ciencias (Córdoba y Lanuza, 2023). De igual forma, en países como México, la medición de las competencias matemáticas ha incorporado adecuaciones que incluyen el uso de herramientas tecnológicas tanto para el diseño de las situaciones como para su resolución (Backhoff et al., 2022), aunque aún se muestran carencias en cuanto al dominio de las herramientas digitales por parte del docente, así como en la percepción personal sobre su uso en la medición de los aprendizajes (Carranza et al., 2023).

Una mirada a la realidad nacional muestra que, pese a la vigencia del modelo por competencias, los docentes siguen centrándose en el desarrollo cognitivo como único componente de evaluación, esto principalmente a partir de la base de sus concepciones tradicionales sobre cómo evaluar en su respectiva área (Huamán et al., 2021). También se ha encontrado la concepción de que la evaluación formativa, materializada a través del uso de rúbricas, constituye un gran estresor para los estudiantes universitarios, por lo cual los docentes terminan declinando de su aplicación, ya que también demanda esfuerzo en el proceso de elaboración (Florez et al., 2023). La mirada al contexto regional sobre el problema de la evaluación por competencias en el área de matemática ha permitido registrar que, si bien existe una implementación del modelo

por competencias en los diseños curriculares universitarios, específicamente la evaluación termina orientada a la medición de componentes cognitivos relacionados con el dominio disciplinar del área, principalmente porque los docentes universitarios, en su mayoría, tienen escasa formación pedagógica y su sistema de creencias se fundamenta en modelos tradicionales de corte conductista o constructivista cognitivo. De igual forma, las evaluaciones diseñadas no incorporan el uso de herramientas digitales y se centran en la ejecución cognitiva de procedimientos, estrategias o heurísticas, con la creencia de que solamente se debe atender al resultado como una evidencia del aprendizaje del estudiante. Algo que se evidenció durante el periodo de enseñanza remota fue la debilidad para incorporar efectivamente las herramientas digitales en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, lo cual denota una carencia que afectó al proceso formativo de los estudiantes del nivel universitario.

La problemática existente permite formular la siguiente pregunta que orienta esta reflexión: ¿de qué manera las herramientas digitales y el sistema de creencias impactan en la evaluación por competencias de la matemática en universidades de Piura durante el año 2024, y cómo puede reinterpretarse ese impacto a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible de la práctica evaluativa? La pertinencia teórica de abordar esta pregunta se sostiene desde las bases de la teoría de la complejidad

propuesta por Edgar Morín, quien asume que los sistemas educativos son complejos y cuya base del comportamiento emerge directamente de las interrelaciones entre los componentes (Velásquez, 2023). En este caso, se busca comprender la interacción que tiene el manejo de las herramientas digitales por parte de los docentes y el conjunto de sistemas de creencias como características primarias que condicionan su accionar pedagógico y la respectiva influencia al momento de definir los componentes, procesos y tipos de evaluación de competencias matemáticas en estudiantes universitarios. Existe, además, una justificación práctica debido a la presencia de un problema que afecta al sistema educativo universitario y que emerge al momento de definir el modo de evaluar las competencias matemáticas por parte de los docentes. Si bien algunos consideran que este enfoque no está bien definido, otros docentes tienen una mirada reduccionista que se centra directamente en el desarrollo cognitivo, el uso memorístico de variedad de fórmulas, e incluso manifiestan dificultades para poder evidenciar la movilización de las capacidades a partir de evaluaciones que midan efectivamente la interacción de todos los conocimientos, habilidades y actitudes por parte de los estudiantes. En cuanto a la justificación metodológica, el tema es importante debido a que existen pocos antecedentes que amplíen la visión multifactorial de la evaluación por competencias en el nivel superior, sobre todo en las áreas de matemática o

ciencias. En ese sentido, se aporta con procesos metodológicos como el diseño, adaptación, validación y análisis de confiabilidad de instrumentos para ser aplicados en docentes del nivel superior, además de convertirse en un antecedente para futuras investigaciones que pretendan abordar el problema de las competencias matemáticas en el nivel superior desde la perspectiva docente.

El objetivo general que orienta esta obra consiste en determinar el impacto de las herramientas digitales y el sistema de creencias en la evaluación por competencias de la matemática en universidades de Piura durante el año 2024, así como en reinterpretar ese impacto a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible de la práctica evaluativa, con el fin de comprender cómo las concepciones docentes sobre la matemática, su enseñanza y su evaluación configuran silenciosamente las prácticas evaluativas por competencias. Este objetivo se despliega en tres objetivos específicos que atraviesan la totalidad del libro. El primero busca establecer el impacto de las herramientas digitales y los sistemas de creencias en la evaluación diagnóstica de la matemática, identificando los modos en que las creencias operan como filtros interpretativos que resignifican los principios del enfoque por competencias. El segundo procura identificar el impacto de las herramientas digitales y los sistemas de creencias en la evaluación formativa de la matemática, reconstruyendo la gramática implícita que organiza la práctica eva-

luativa de los docentes. El tercero pretende establecer el impacto de las herramientas digitales y los sistemas de creencias en la evaluación sumativa de la matemática, delineando las condiciones pedagógicas que harían posible una transformación profunda de las creencias a partir de los factores que la investigación identifica como predictores significativos.

El peso silencioso de las creencias y la promesa incumplida de las herramientas digitales

Las creencias no son opiniones superficiales que puedan modificarse mediante una directiva administrativa. Constituyen estructuras cognitivas profundas que filtran la interpretación de la realidad y orientan la acción de manera automática. Abbasi et al. (2022) las definen como el conjunto de supuestos consistentes que configuran la actuación del docente y su posición crítica sobre lo que significa enseñar y cómo aprenden los estudiantes. No se trata de un constructo unitario, sino de una composición de subsistemas interrelacionados. Santos et al. (2023) añaden que, por su propia naturaleza sistémica, estas creencias determinan el enfoque más pertinente para enseñar y la visión de educación que sostiene una institución. Los componentes afectivos, ligados a la experiencia personal, social y cultural, otorgan a las creencias una resistencia particular al cambio racional (Aguilar et al., 2024). En el

ámbito específico de la matemática, la Teoría de la Autoeficacia de Bandura ofrece un marco explicativo particularmente iluminador. López-Garrido (2023) sintetiza el postulado central de esta teoría: los fenómenos autorreferenciales, es decir, las autopercepciones que cada persona construye sobre sus propias capacidades, condicionan de manera directa su actuar y su toma de decisiones. Aplicado a la evaluación, esto significa que un docente que se percibe a sí mismo como competente únicamente en la dimensión procedimental de la matemática tenderá a diseñar evaluaciones que confirmen esa percepción, evitando aquellas que lo expongan a la incertidumbre de valorar procesos de pensamiento complejo. Verdugo et al. (2018) proponen dos dimensiones para comprender este fenómeno en la enseñanza de la matemática: la autoeficacia de la enseñanza, entendida como la percepción del docente sobre su propia capacidad para conducir exitosamente el proceso de enseñanza en función de los resultados esperados, y la expectativa de resultados, que engloba los juicios sobre las consecuencias que se derivan de un conjunto de acciones o comportamientos.

La investigación de Vásquez et al. (2020) con docentes chilenos ilustra con nitidez cómo las creencias pueden operar en tensión con las intenciones declaradas. Al analizar el sistema de creencias de futuros profesores de matemática respecto a la incorporación de la Educación

para el Desarrollo Sostenible, encontraron que la totalidad de los docentes opinaba que la educación matemática debía contribuir a una educación para el desarrollo sostenible; sin embargo, el 97.9% no tenía idea de qué estrategias desarrollar para lograr esos fines. Esta disociación entre el plano declarativo y el plano operativo revela que las creencias favorables no bastan para generar prácticas transformadoras; se requiere además un repertorio de estrategias concretas que solo puede adquirirse mediante formación específica y experiencia reflexionada. La formación pedagógica de los docentes universitarios de matemática constituye, en este sentido, un eslabón particularmente débil. La mayoría de ellos ha sido formada como matemáticos, no como educadores. Su preparación profesional se concentró en el dominio del contenido disciplinar, y su conocimiento sobre evaluación proviene, en gran medida, de la internalización de las prácticas evaluativas que experimentaron como estudiantes. Este mecanismo de aprendizaje por observación y reproducción explica por qué, incluso cuando los docentes expresan adhesión a los principios del enfoque por competencias, sus decisiones evaluativas tienden a recaer en los formatos que les resultan familiares: exámenes escritos con problemas de aplicación directa, preguntas de respuesta breve y ejercicios de cálculo. Florez et al. (2023) documentaron una consecuencia paradójica de esta situación: la evaluación formativa, materializada a través de rúbricas, constituye

un factor de estrés significativo para los estudiantes universitarios, lo que lleva a los docentes a declinar de su aplicación, pues también demanda un esfuerzo considerable en el proceso de elaboración.

Las herramientas digitales han sido presentadas, con frecuencia, como el vehículo privilegiado para la transformación de la evaluación en educación superior. La promesa es seductora: plataformas que permiten registrar el proceso de resolución de problemas y no solo el resultado, software de geometría dinámica que hace visible el comportamiento de funciones, sistemas de respuesta inmediata que generan datos en tiempo real sobre la comprensión de los estudiantes. Sin embargo, la evidencia empírica sobre el uso efectivo de estas herramientas en la evaluación de competencias matemáticas es menos alentadora de lo que el discurso tecnológico sugiere. Dancsa et al. (2023) definen las herramientas digitales docentes como un conjunto de instrumentos y técnicas derivadas de los avances tecnológicos que auxilian al docente en el proceso educativo, permitiendo la innovación en la enseñanza y el aprendizaje mediante la puesta en plataforma de diversos contenidos. Hrastinski (2021) amplía la definición para incluir softwares, medios digitales, sitios web y recursos derivados de los avances tecnológicos incorporados en los procesos educativos. Ambas definiciones comparten una característica problemática: son dinámicas y relativamente superficiales, pues engloban componentes de software

muy heterogéneos bajo una misma etiqueta. Un sistema de gestión de aprendizaje, una aplicación de geometría dinámica y una hoja de cálculo comparten el calificativo de herramienta digital, pero sus implicaciones para la evaluación son radicalmente distintas.

Verdú et al. (2021) ofrecen un modelo dimensional que permite una comprensión más matizada. La primera dimensión, denominada visión de centro, se refiere a la perspectiva que tiene el docente sobre la implementación de herramientas digitales por parte de su institución educativa. Esta dimensión expresa el sentido de alineación entre la institución y las herramientas digitales, y permite conocer la visión del docente sobre cómo la institución se mantiene a la vanguardia del desarrollo tecnológico y dota de oportunidades para el desarrollo de su función. La segunda dimensión, usos de herramientas para la programación y planificación, se define como el grado de utilidad para la búsqueda de materiales, el diseño de unidades didácticas, el desarrollo de recursos didácticos y la configuración y diseño de evaluaciones. La tercera dimensión, uso para la enseñanza y aprendizaje, engloba la forma de mediación tecnológica en el proceso de aprendizaje estudiantil, permitiendo recoger evidencias y aplicar tipos de evaluación. La investigación de De León y Tuñón (2023) en universidades de Panamá proporciona datos concretos sobre la brecha entre la disponibilidad de herramientas y su aprovechamiento efectivo. Al elaborar una propuesta

para integrar el uso de herramientas digitales con el fin de mejorar las competencias técnicas de docentes universitarios, encontraron que el 50% de los docentes tenía un nivel explorador de las herramientas digitales, mientras que el 53.6% consideraba neutral su postura frente al uso de estas herramientas como parte del proceso de enseñanza o aprendizaje. Este porcentaje también otorgó una valoración neutral a las oportunidades que brindaba la institución para acceder a estas herramientas. Los datos sugieren que la mera disponibilidad de recursos tecnológicos no genera apropiación; se requiere un proceso deliberado de formación y acompañamiento que la mayoría de las instituciones no ha implementado de manera sistemática.

El conectivismo ha sido propuesto como la teoría que mejor captura las implicaciones de las herramientas digitales en el contexto educativo. Mampota et al. (2023) señalan que esta teoría surge cuestionando al conductismo y al constructivismo, a los que considera teorías previas al desarrollo tecnológico. Su fundamento reside en el hecho de que la información crece en función de una comunidad de aprendizaje: los estudiantes aprenden cuando crean nodos que pueden incorporar libros, páginas web y personas. A mayor cantidad de nodos, mayor posibilidad de aprendizaje, la cual también aumenta cuando existe la oportunidad de compartirla. Trejos y Muñoz (2023) destacan que las bases del conectivismo resaltan conceptos poco explorados para definir el aprendizaje, como el caos,

el uso de las redes, la vigencia de la complejidad y el proceso autoorganizativo que demanda la aplicación de entornos virtuales. Esta perspectiva teórica resulta sugerente para repensar la evaluación, pues desplaza el foco desde la verificación individual de conocimientos hacia la participación en redes de aprendizaje. Sin embargo, su traducción en prácticas evaluativas concretas para el ámbito de la matemática universitaria permanece en un estado incipiente. La experiencia de la enseñanza remota durante la pandemia constituyó una suerte de experimento natural sobre la capacidad del sistema universitario para integrar herramientas digitales en los procesos de evaluación. Los resultados de ese experimento no fueron alentadores. La debilidad para incorporar efectivamente las herramientas digitales en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación se hizo evidente, y esta carencia afectó de manera directa el proceso formativo de los estudiantes. El problema no radicó únicamente en la disponibilidad de infraestructura o conectividad, sino en la falta de una cultura de integración tecnológica que hubiera permitido a los docentes utilizar las herramientas digitales no como un sustituto de emergencia de la presencialidad, sino como una oportunidad para rediseñar las prácticas evaluativas.

La evaluación por competencias. Un concepto en disputa y una práctica por construir

La evaluación por competencias no constituye una simple actualización técnica de los instrumentos de medición del aprendizaje. Representa, en su formulación más ambiciosa, un cambio de paradigma sobre lo que significa conocer y demostrar que se ha aprendido. Para Tobón (2013), la evaluación por competencias constituye el proceso de reconocimiento de los aprendizajes de los estudiantes a través de la valoración de la acción y actuación a partir de situaciones que están en correspondencia con un contexto social, de donde se hace necesaria la toma de decisiones como parte del proceso de mejora. Esta definición desplaza el centro de gravedad desde la verificación de la adquisición de contenidos hacia la valoración de la capacidad de actuar en situaciones complejas y contextualizadas. Tobón et al. (2010) proponen un modelo tri-dimensional que organiza la evaluación por competencias en tres momentos: la evaluación diagnóstica, que establece los niveles de partida para el desarrollo de las competencias; la evaluación formativa, que tiene lugar durante el desarrollo del periodo de aprendizaje; y la evaluación sumativa, que establece una valoración global a partir de las evidencias alcanzadas. Este modelo ha sido ampliamente adoptado en el diseño curricular universitario latinoamericano, pero su implementación efectiva enfrenta

obstáculos que van más allá de la voluntad de los docentes.

Cámara et al. (2022) analizaron la implementación de la evaluación formativa en el proceso de elaboración de modelos matemáticos con estudiantes de una facultad de Economía. Sus resultados permitieron establecer tres dimensiones de la evaluación de competencias matemáticas: el desarrollo de modelos matemáticos, el desarrollo de habilidades matemáticas y la presentación de las evidencias. Todas las componentes incluidas en la evaluación formativa tuvieron una valoración positiva en la conformación del modelo. Este tipo de estudios ofrece pistas valiosas sobre cómo traducir los principios del enfoque por competencias en prácticas evaluativas concretas para el ámbito de la matemática universitaria. Sin embargo, la realidad de la mayoría de las aulas universitarias de matemática dista de estos ideales. Ruiz y Moya (2020) analizaron las competencias específicas y los niveles de logro en estudiantes de Grado de Podología de la Universidad de Barcelona, encontrando que el 77.27% de los estudiantes valoraba positivamente la elección de su carrera profesional y que los mejores resultados de aprendizaje se habían registrado en el segundo ciclo académico. La investigación concluye que la evaluación de competencias debe centrarse en tres ejes: los resultados de aprendizaje, la programación formativa y la metodología de evaluación, donde

el docente debe realizar una valoración que garantice un proceso equitativo. La relevancia de este estudio reside en que muestra que la evaluación por competencias no es un asunto exclusivamente técnico, sino que involucra decisiones de valor sobre lo que se considera un aprendizaje relevante y sobre cómo garantizar que todos los estudiantes tengan oportunidades equitativas de demostrarlo.

El sistema de creencias de los docentes opera como un filtro que determina qué aspectos del enfoque por competencias resultan visibles y cuáles permanecen en un punto ciego. Un docente que concibe la matemática como un cuerpo de procedimientos que deben ser ejecutados con precisión tenderá a interpretar la evaluación diagnóstica como una medición de prerrequisitos procedimentales, la evaluación formativa como una serie de ejercicios de reforzamiento y la evaluación sumativa como una prueba de dominio de los mismos procedimientos. En esta interpretación, el lenguaje de las competencias se ha incorporado, pero su significado profundo ha sido asimilado a las categorías preexistentes. La investigación de Almerich et al. (2023) confirma esta tendencia: existe una relación significativa entre las creencias pedagógicas tradicionalistas y el uso de evaluaciones tradicionales, incluso entre docentes que tienen acceso a recursos tecnológicos. La investigación de Estévez et al. (2022) con docentes universitarios de Ciencias de la Salud en España ofrece un matiz importante. Al analizar las creencias sobre la integración

de las TIC como parte del desempeño laboral, encontraron que los docentes consideraban como elemento positivo a los recursos digitales dentro del ámbito de la docencia. Las categorías emergentes incluían la rapidez en el acceso a la información, la ventaja en la gestión de grandes cantidades de documentación y la ruptura de barreras espacio-temporales entre docentes y estudiantes. Sin embargo, también identificaron un sistema de prejuicios del que emergían la obsolescencia del conocimiento, la dificultad para discernir qué información resulta confiable y el potencial distractor de las TIC. Los autores concluyen que coexisten creencias favorables sobre el rol de los recursos digitales en el desarrollo docente con prejuicios vinculados al contenido de la información que se manipula tanto a nivel de gestión documental como de recurso didáctico. Esta coexistencia de creencias favorables y desfavorables ilustra la naturaleza compleja y no monolítica del sistema de creencias, y sugiere que la formación docente debe abordar no solo los aspectos técnicos sino también las dimensiones afectivas y valorativas de la integración tecnológica.

El estudio de Cartagena et al. (2022) sobre las propiedades psicométricas de una prueba sobre creencias docentes respecto de la integración de las TIC aporta evidencia sobre los factores que inciden en la configuración de estas creencias. Con una muestra de 393 docentes de Lima, encontraron que los años de experiencia y el sexo inciden en

las creencias sobre la integración de las herramientas digitales en los procesos de enseñanza. Además, identificaron diferencias significativas en la percepción de la utilidad, la facilidad de uso y la actitud hacia las TIC entre los docentes con menos de quince años de servicio y aquellos que sobrepasan ese umbral. Sobre las creencias pedagógicas, también existe una incidencia directa en la opinión sobre la facilidad de integración con las TIC en el proceso de aprendizaje. Estos hallazgos sugieren que el sistema de creencias no es homogéneo ni estático, sino que se diferencia según características biográficas y contextuales de los docentes, lo que tiene implicaciones directas para el diseño de programas de formación y acompañamiento. La investigación de Tello et al. (2023) sobre herramientas digitales en la evaluación formativa durante el contexto pandémico ofrece un panorama de las posibilidades existentes. A través de una revisión sistemática de 26 artículos, identificaron el constructivismo y el conectivismo como teorías asociadas a las variables en estudio. Las herramientas más utilizadas incluían Genially, Mentimeter, Quizlet, Flipgrid y Edpuzzle. Los autores concluyen que el desarrollo de la gamificación constituye una oportunidad para desarrollar la evaluación formativa, propiciando desde el juego un modo de desarrollar una mejor retroalimentación. Sin embargo, la mera disponibilidad de estas herramientas no garantiza su uso efectivo; se requiere una comprensión pedagógica de cómo integrarlas en se-

cuencias de evaluación que promuevan la movilización de capacidades complejas. Aquino y Ríos (2021) aportan un dato revelador en este sentido: en su estudio con 333 estudiantes de una universidad del centro del Perú, encontraron que el 41.3% consideraba que los docentes centraban su evaluación en la repetición de conceptos, mientras que el 34.4% percibía que casi siempre se buscaba evidenciar el aprendizaje mediante el memorismo. Estos datos revelan una brecha persistente entre el discurso curricular de las competencias y las prácticas evaluativas que efectivamente ocurren en el aula.

La confluencia de los hallazgos revisados permite formular una hipótesis comprehensiva sobre la situación de la evaluación por competencias en matemática en las universidades de Piura. Las herramientas digitales y el sistema de creencias de los docentes no operan como factores independientes, sino que se entrelazan en una relación de mutua configuración. Las creencias determinan qué herramientas digitales resultan atractivas para el docente y cómo se utilizan. Las herramientas digitales, a su vez, pueden reforzar o desafiar las creencias existentes, dependiendo de cómo se integren en la práctica evaluativa. La teoría de la complejidad de Edgar Morín ofrece un marco filosófico pertinente para comprender esta situación. Velásquez (2023) señala que, desde esta perspectiva, los sistemas educativos son complejos y su comportamiento emerge directamente de las interrelaciones entre sus componentes.

La evaluación por competencias en matemática no puede entenderse como la suma de factores aislados, sino como el producto de las interacciones entre las creencias de los docentes, sus niveles de competencia digital, las condiciones institucionales y las demandas del entorno social y profesional. Esta mirada compleja sugiere que las intervenciones deben ser igualmente complejas: no basta con capacitar en herramientas digitales ni con sensibilizar sobre la importancia de las competencias; se requiere una estrategia integral que aborde simultáneamente las dimensiones cognitivas, afectivas y contextuales de la práctica evaluativa.

La pregunta que subyace a toda esta reflexión es la siguiente: ¿qué se requiere para que la evaluación por competencias en matemática deje de ser un discurso curricular y se convierta en una práctica efectiva? La respuesta no puede reducirse a la capacitación técnica ni a la provisión de recursos tecnológicos. Implica una transformación profunda de las creencias docentes, una transformación que solo puede ocurrir cuando los docentes tienen oportunidades sostenidas de reflexionar sobre sus propias concepciones, de experimentar nuevas formas de evaluar en contextos protegidos y de observar evidencias del impacto de esas nuevas formas en el aprendizaje de sus estudiantes. La relevancia de abordar esta problemática trasciende el ámbito local. En un contexto global donde la calidad educativa se ha convertido en un imperativo de la

agenda 2030, y donde la matemática constituye un área crítica para el desarrollo de competencias profesionales en campos tan diversos como la ingeniería, la economía y las ciencias sociales, comprender los factores que inciden en la evaluación por competencias en esta disciplina resulta fundamental. Barrero y Baquero (2020) vinculan esta preocupación con el objetivo de desarrollo sostenible de lograr una educación inclusiva, equitativa y de calidad que promueva las oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes. La evaluación por competencias, en tanto que dispositivo que regula el acceso a las credenciales académicas y profesionales, tiene implicaciones directas sobre la equidad del sistema educativo. Si las prácticas evaluativas perpetúan sesgos hacia determinados tipos de conocimiento o determinadas formas de demostrarlo, el sistema educativo estará reproduciendo desigualdades en lugar de reducirlas.

El aporte de esta reflexión al campo de estudio es doble. En el plano teórico, contribuye a la comprensión de las interacciones entre creencias, tecnología y evaluación en un dominio específico como la matemática universitaria, superando los enfoques que tratan estas variables de manera aislada. En el plano práctico, ofrece evidencia que puede orientar el diseño de programas de desarrollo profesional docente que aborden de manera integrada las dimensiones cognitivas, afectivas y técnicas de la evaluación por competencias. La transformación de las prácticas

evaluativas en la educación superior no es un proceso que pueda lograrse mediante decreto ni mediante la simple provisión de recursos. Requiere un trabajo sostenido sobre las creencias, las capacidades y las condiciones institucionales que hacen posible que los docentes de matemática puedan evaluar de maneras que sean coherentes con los principios del enfoque por competencias y con las demandas de una educación superior que aspire a ser verdaderamente inclusiva, equitativa y de calidad. En este sentido, la investigación sobre las herramientas digitales y el sistema de creencias en la evaluación por competencias de la matemática no es un ejercicio académico abstracto, sino una contribución necesaria para comprender y transformar una de las prácticas más determinantes de la experiencia universitaria.

Capítulo 2

*El diseño de una mirada cuantitativa sobre la evaluación
matemática*

ENTRE LA TRADICIÓN Y LA COMPETENCIA

Creencias, tecnología y transformación de la evaluación matemática
universitaria

Las decisiones que sostienen la búsqueda del conocimiento

Toda investigación que aspire a comprender un fenómeno educativo debe partir de una decisión fundamental sobre la naturaleza del conocimiento que pretende construir. En este caso, la investigación se inscribe en el tipo básico, pues acorde con Ñaupas et al. (2016), tiene como pilar la búsqueda del conocimiento o la ampliación de la teoría respecto a un fenómeno de estudio. Esta elección no es neutral ni meramente procedimental, sino que responde a una convicción epistemológica: antes de pretender transformar una realidad, es necesario comprenderla con rigor.

En este caso, la investigación buscó comprender el impacto que tenía el uso de herramientas digitales junto al sistema de creencias que se configuran en los docentes, sobre la evaluación por competencias matemáticas, así como reinterpretar ese impacto a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible de la práctica evaluativa. La pertinencia de esta decisión se refuerza cuando se considera que el campo de la evaluación por competencias en matemática universitaria carece de estudios que aborden de manera integrada los factores tecnológicos y creenciales que condicionan su implementación efectiva. La literatura disponible tiende a examinar estos factores por separado, lo que deja un vacío importante respecto a

cómo interactúan y se potencian mutuamente en contextos reales de enseñanza.

La investigación básica, en el sentido en que Ñaupas et al. (2016) la conciben, no persigue la aplicación inmediata de sus hallazgos sino la generación de conocimiento que amplíe la comprensión teórica de un fenómeno. Esta orientación resulta especialmente adecuada cuando el fenómeno en cuestión es complejo y multidimensional, como ocurre con la evaluación por competencias matemáticas. Al optar por este tipo de investigación, se asume que la comprensión profunda de los factores que inciden en las prácticas evaluativas constituye un valor en sí mismo, y que dicha comprensión puede eventualmente orientar intervenciones más informadas y efectivas. La investigación básica, lejos de ser un ejercicio alejado de la realidad, proporciona los cimientos sobre los cuales se construyen las mejoras prácticas sostenibles.

El enfoque sobre el cual se sitúa la investigación es el denominado cuantitativo. De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), la comprensión de la realidad sobre un objeto de estudio debe ser objetiva, para ello se establecen métodos secuenciales y probatorios para el acceso al conocimiento, para ello se recolecta la información para luego permitir su respectiva contrastación de hipótesis. Esta postura metodológica implica una apuesta por la medición sistemática y la verificabilidad de los hallazgos,

lo que resulta especialmente relevante cuando se busca establecer relaciones de influencia entre variables que operan en contextos educativos complejos. En este marco, la realidad sobre el uso de las herramientas digitales, la configuración del sistema de creencias y el impacto que tienen sobre la evaluación por competencias será probada a partir de la contrastación de un sistema de hipótesis que está amparado en las mediciones objetivas que proveen las herramientas estadísticas.

La elección del enfoque cuantitativo no desconoce la complejidad del fenómeno educativo, sino que opta por abordarla mediante la descomposición analítica de sus componentes y el examen de sus relaciones medibles. Esta estrategia permite identificar patrones que resultarían invisibles a simple vista y establecer con precisión la magnitud de las influencias que ejercen unas variables sobre otras. No obstante, es importante reconocer que el enfoque cuantitativo, por su propia naturaleza, captura aspectos específicos de la realidad y deja fuera dimensiones que solo pueden accederse mediante aproximaciones cualitativas. La complementariedad entre enfoques, por tanto, no es una concesión retórica sino una condición para una comprensión verdaderamente integral de los fenómenos educativos. La reinterpretación de los hallazgos a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible constituye, precisamente, un ejercicio de complementariedad que enriquece la lectura de los datos sin renunciar al rigor metodológico que los sustenta.

El diseño que se utilizó en la investigación se clasificó como no experimental, transversal, correlacional causal. Se denominó no experimental, pues como sostiene Hernández y Mendoza (2018), existe ausencia de intervenciones sobre el grupo existente para modificar el estado de la realidad, con ello la investigación solo se limitó a comprender el impacto de un grupo de variables sobre otra sin la manipulación para mejora de ninguna de ellas. Esta característica es particularmente pertinente cuando se estudian fenómenos educativos que ya están en curso y cuya modificación deliberada resultaría éticamente problemática o metodológicamente inviable. Los docentes que participaron en el estudio no fueron sometidos a ninguna intervención destinada a modificar sus creencias o sus prácticas tecnológicas; simplemente se registró lo que ya hacían y se analizaron las relaciones entre sus prácticas y sus concepciones.

Por otra parte, también tuvo las características de un diseño transversal, debido a que la información que se recogió corresponde al reflejo de la realidad educativa de los docentes en un solo momento (Bernal, 2010), por cuanto los resultados se restringen a dicho periodo dentro del calendario académico. La naturaleza transversal del diseño permite obtener una fotografía nítida de las relaciones entre variables en un momento específico, aunque limita la posibilidad de establecer inferencias sobre procesos de cambio a lo largo del tiempo. Esta limitación es inherente

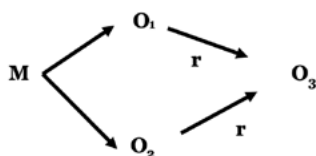
al diseño y no constituye un defecto, sino una característica que debe ser reconocida explícitamente para interpretar adecuadamente los resultados.

Además, fue correlacional causal debido a que se centró en comprender el grado de influencia de dos variables sobre otra en particular, para ello se estableció previamente las relaciones de independencia o dependencia entre las mismas (Ñaupas et al., 2016). La distinción entre correlación y causalidad es fundamental en este tipo de diseños. Aunque el término correlacional causal puede resultar problemático desde una perspectiva estrictamente filosófica, en el contexto de la investigación educativa se refiere a la identificación de relaciones de dependencia funcional donde una o más variables predictoras explican parte de la varianza de una variable criterio. No se trata de establecer causalidad en el sentido experimental, sino de identificar patrones de influencia que, respaldados por la teoría, permiten comprender cómo las variaciones en las herramientas digitales y el sistema de creencias se asocian con variaciones en la evaluación por competencias.

La decisión de emplear este diseño específico se fundamenta en la naturaleza de las preguntas que orientan la investigación. Si se hubiera optado por un diseño experimental, habría sido necesario manipular las variables independientes, lo que resultaría inviable en el contexto educativo y cuestionable desde el punto de vista ético. Si

se hubiera optado por un diseño puramente descriptivo, se habría renunciado a la posibilidad de examinar las relaciones de influencia que constituyen el núcleo del problema. El diseño correlacional causal, por tanto, representa un equilibrio adecuado entre el rigor metodológico y la viabilidad práctica, permitiendo abordar la complejidad del fenómeno sin sacrificar la precisión de las mediciones. La reinterpretación de los hallazgos a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible no contradice este diseño, sino que lo complementa, ofreciendo una lectura más profunda de las relaciones que los modelos estadísticos permiten identificar.

Figura 1. Diseño de la investigación



Nota: adaptación a partir de Ñaupas et al. (2016).

En el esquema para el diseño de la investigación se define M como la cantidad de docentes que formaron parte de la muestra de estudio, O1 como la consigna que señala la medición de las herramientas digitales, O2 como el significado de la medición del sistema de creencias, mientras que O3 representa la medición de la evaluación por competencias de la matemática, y r representa el grado de relación e influencia de las dos variables independientes sobre la

otra dependiente. La elección de este diseño responde a la necesidad de capturar no solo la presencia o ausencia de relaciones entre las variables, sino también la dirección y magnitud de la influencia que las herramientas digitales y el sistema de creencias ejercen sobre la evaluación por competencias matemáticas. En términos prácticos, este diseño permite responder preguntas como la siguiente: en qué medida el uso de herramientas digitales y el sistema de creencias de los docentes explican las variaciones observadas en sus prácticas de evaluación por competencias, y cómo puede interpretarse esa influencia a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible.

Las variables y su traducción operativa

En cuanto a la variable herramientas digitales, conceptualmente se definió como las prácticas con tecnologías digitales relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje, incluyendo la preparación de materiales, las tareas administrativas, las prácticas del aula con los estudiantes o la asignación de tareas a los estudiantes (Ward y Parr, 2010). Esta definición tiene la virtud de situar el foco no en la disponibilidad de la tecnología sino en las prácticas efectivas que los docentes despliegan con ella, lo que permite capturar la brecha entre el acceso a los recursos y su aprovechamiento pedagógico. En el contexto de esta investigación, resulta fundamental distinguir entre el mero

uso instrumental de la tecnología y su integración significativa en los procesos de evaluación. Un docente puede utilizar una hoja de cálculo para registrar notas sin que ello implique una transformación de sus prácticas evaluativas. La distinción entre uso instrumental e integración significativa es particularmente relevante para la reinterpretación de los hallazgos, pues permite comprender que las herramientas digitales, cuando se incorporan sin problematizar las creencias subyacentes, tienden a reproducir la gramática implícita de la evaluación tradicional.

Operacionalmente se ha definido como el conjunto de tecnologías digitales relacionadas con la actividad docente que es expresado por medio del puntaje de un cuestionario en escala ordinal. Las dimensiones que se han considerado incluyen la visión de centro, el uso de las tecnologías digitales como parte de la programación y planificación de los docentes, y el uso de las tecnologías digitales involucrado en la enseñanza para el aprendizaje con los estudiantes. La escala que se utilizó fue de tipo ordinal, específicamente la tipología Likert para las opciones de respuesta, lo que permite capturar gradaciones en la intensidad o frecuencia de las prácticas tecnológicas sin asumir equidistancia entre las categorías de respuesta.

La dimensión visión de centro merece una atención particular, pues captura la percepción que el docente tiene sobre el compromiso de su institución con la integración

tecnológica. Esta dimensión reconoce que las prácticas individuales de los docentes no ocurren en el vacío, sino que están condicionadas por el contexto institucional en el que se desenvuelven. Un docente puede tener una actitud favorable hacia el uso de herramientas digitales en la evaluación, pero si percibe que su institución no valora ni apoya estas prácticas, es probable que su uso efectivo se vea limitado. La dimensión de programación y planificación, por su parte, se refiere al uso de tecnologías para la preparación de clases y materiales, actividades que constituyen el trabajo previo a la interacción con los estudiantes. Finalmente, la dimensión de enseñanza y aprendizaje captura el uso de tecnologías durante el proceso mismo de enseñanza, incluyendo la evaluación. Esta última dimensión es la que, según los hallazgos del libro, aparece como predictor transversal en los tres momentos evaluativos, lo que sugiere que el uso de tecnología durante la enseñanza constituye un factor que atraviesa toda la práctica evaluativa, aunque no necesariamente la transforma en la dirección deseada.

Sobre la variable sistema de creencias, conceptualmente se define como redes complejas de pensamiento, asentados en una memoria por lo general de largo plazo, las cuales dan pie al conocimiento propio de cada persona y se transforma en un conocimiento subjetivo de naturaleza personal, con la cual se sustenta un accionar (Cautín et al., 2020). Esta definición subraya la naturaleza dinámi-

ca y relacional de las creencias, así como su arraigo en la experiencia biográfica de cada docente. Las creencias no son entidades aisladas que puedan modificarse mediante la simple transmisión de información, sino que forman parte de estructuras cognitivas más amplias que filtran la interpretación de nuevas experiencias y orientan la acción de manera automática. La noción de creencia como arquitectura invisible que este libro propone se apoya precisamente en esta caracterización: las creencias no son un contenido que el docente posee, sino una estructura que lo posee y que organiza silenciosamente su práctica.

Operacionalmente se vienen a ser el conjunto de conocimientos personales de naturaleza subjetiva asociado a la experiencia pedagógica que tienen los docentes de las universidades de Piura, expresado a través del puntaje de un cuestionario. Las dimensiones que se consideraron incluyen la autoeficacia de la enseñanza de la matemática, así como la expectativa de los resultados en la enseñanza de la matemática. La escala que se ha utilizado para recoger información corresponde al tipo ordinal, también con la tipología Likert para definir las opciones de respuesta. La inclusión de estas dos dimensiones responde a la necesidad de capturar tanto las percepciones que los docentes tienen sobre su propia capacidad para enseñar matemática como las anticipaciones que hacen sobre los resultados de sus acciones pedagógicas, dos componentes

que la literatura ha identificado como determinantes de las prácticas evaluativas.

La autoeficacia docente, entendida como la creencia en la propia capacidad para influir en el aprendizaje de los estudiantes, ha sido consistentemente identificada como un predictor de las prácticas pedagógicas. Los docentes con alta autoeficacia tienden a adoptar enfoques más innovadores y a persistir ante las dificultades, mientras que aquellos con baja autoeficacia tienden a reproducir los métodos que les resultan familiares y seguros. La expectativa de resultados, por su parte, se refiere a las creencias sobre las consecuencias que tendrán determinadas acciones pedagógicas. Un docente que cree que la evaluación formativa mejorará el aprendizaje de sus estudiantes estará más dispuesto a implementarla que otro que duda de su eficacia. La reinterpretación de estos componentes a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible permite comprender que la autoeficacia y la expectativa de resultados no son factores independientes, sino dimensiones de una misma estructura creencial que organiza la relación del docente con su práctica.

Sobre la variable evaluación por competencias de la matemática, conceptualmente es el proceso que permite identificar los logros, así como aspectos de mejora de la formación de los estudiantes a partir de la actuación integral en diversas situaciones y problemas contextualizados (Tobón, 2013). Esta definición enfatiza el carácter integral

y contextual de la evaluación por competencias, diferenciándola de las aproximaciones tradicionales centradas en la verificación de conocimientos descontextualizados. La evaluación por competencias no se limita a comprobar si el estudiante ha memorizado fórmulas o procedimientos, sino que busca evidenciar si es capaz de movilizar esos conocimientos en situaciones que requieren su aplicación reflexiva y contextualizada.

Operacionalmente se definió como proceso de identificación de los logros en el área de matemática y la toma de decisiones que realizan los docentes, expresado a partir del puntaje de un cuestionario. Las dimensiones que se consideraron comprenden los tres tipos de evaluación que se aplican en el marco del desarrollo de competencias: evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. La escala empleada fue de tipo ordinal, empleando las opciones de la tipología Likert para las respuestas. La consideración de estos tres momentos evaluativos permite capturar la complejidad del proceso evaluativo en su conjunto, desde la identificación de los puntos de partida hasta la valoración global de los logros alcanzados.

La evaluación diagnóstica, en el marco del enfoque por competencias, no se limita a identificar los conocimientos previos de los estudiantes, sino que busca comprender el nivel de desarrollo de sus competencias al inicio del proceso formativo. Esta comprensión permite al docente

ajustar su planificación y diseñar experiencias de aprendizaje que partan de los saberes y capacidades reales de los estudiantes. La evaluación formativa, por su parte, se desarrolla a lo largo del proceso de aprendizaje y tiene como propósito fundamental proporcionar retroalimentación que oriente la mejora continua. Finalmente, la evaluación sumativa establece una valoración global de los logros alcanzados. La reinterpretación de estos tres momentos a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible permite comprender que cada uno de ellos es más o menos compatible con las creencias tradicionales sobre la matemática, y que esa compatibilidad explica en parte por qué unos se implementan más que otros.

¿Quiénes sostienen los datos? Criterios y decisiones del recorte docente

El universo que se interroga en esta obra está constituido por los docentes del área de matemática del departamento de Piura durante el año 2024. En términos estadísticos, este conjunto se define como la colección de seres, objetos o fenómenos que son observados y que mantienen características similares (Díaz, 2019). En este marco, la investigación consideró como universo a todos los docentes del área de matemática del departamento de Piura durante el año 2024, y el total de docentes que se ha considerado como universo fue de 180 docentes. La delimitación de este universo responde a criterios de per-

tinencia temática y viabilidad operativa, pues se trata de docentes que ejercen su labor en el nivel universitario y cuya actividad profesional se concentra en la enseñanza de la matemática, lo que los convierte en informantes privilegiados sobre las prácticas evaluativas en esta disciplina.

La elección de este universo no es arbitraria. Los docentes de matemática de las universidades de Piura comparten una serie de características que los hacen particularmente relevantes para el estudio: ejercen su labor en un contexto regional específico, enfrentan las demandas del enfoque por competencias en una disciplina tradicionalmente resistente a las innovaciones pedagógicas, y operan en instituciones que han adoptado formalmente el modelo por competencias pero que enfrentan dificultades para implementarlo de manera efectiva. Estas características compartidas permiten identificar patrones que trascienden las particularidades individuales y que pueden informar estrategias de mejora a nivel institucional y regional.

Como parte de los criterios que se han establecido para definir a quiénes se escuchó, se considerará como parte del grupo de docentes participantes a aquellos docentes universitarios de la especialidad de matemática que hayan dictado o se encuentren dictando cursos del área de matemática durante el último año correspondiente al periodo de ejecución de la investigación. Se excluirán a

los docentes que decidan o no brinden su consentimiento para ser parte del grupo de estudio. Estos criterios buscan garantizar que los participantes tengan una experiencia reciente y directa con la evaluación por competencias en matemática, así como asegurar el respeto a la autonomía de quienes opten por no participar.

El criterio de inclusión referido a la experiencia reciente en la enseñanza de la matemática responde a la necesidad de asegurar que los participantes puedan informar sobre sus prácticas actuales y no sobre recuerdos difusos de experiencias pasadas. La evaluación por competencias ha experimentado transformaciones significativas en los últimos años, y las prácticas de un docente que no ha estado activo en el último año podrían no reflejar las condiciones actuales del sistema. El criterio de exclusión basado en el consentimiento, por su parte, refleja el compromiso ético de la investigación con el respeto a la autonomía de los participantes.

Para el cálculo del número de docentes que finalmente formarían parte del grupo de estudio se ha utilizado la fórmula correspondiente al muestreo aleatorio para universos finitos. Para la aplicación de la fórmula se asumió N igual a 180 correspondiente al total del universo, en este caso el parámetro p representa el valor de la probabilidad de éxito el cual al ser desconocido se asumió como 0,5; por otra parte el error asumido es del 5% equivalen-

te a 0,05 con ello el valor Z a un nivel 95% de confianza fue de 1,96. Bajo este proceso se logró determinar que el grupo de docentes que finalmente participaría en la investigación estaría conformado por 124 docentes universitarios correspondientes al año 2024 y que se encuentran dictando cursos del área de matemática como parte de sus funciones académicas.

La asunción de p igual a 0,5 merece una explicación adicional. Cuando no se dispone de información previa sobre la proporción esperada de la característica de interés en el universo, la práctica estadística recomendada es asumir el valor que maximiza la varianza, es decir, p igual a 0,5. Esta decisión conservadora garantiza que el número de docentes convocados sea suficiente para detectar diferencias significativas incluso en el escenario más desfavorable. El nivel de confianza del 95% y el margen de error del 5% son estándares ampliamente aceptados en la investigación social y educativa, y representan un equilibrio razonable entre precisión y viabilidad operativa.

El tipo de selección de los docentes participantes fue probabilístico, en el cual se aseguró el proceso de aleatorización de cada uno de los docentes convocados, es decir todos tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados. La unidad de análisis se formó a partir de cada uno de los docentes universitarios del área de matemática. La elección de este tipo de selección responde a la necesidad

de garantizar la representatividad de los resultados y la posibilidad de generalizar los hallazgos al conjunto de docentes de matemática de la región, dentro de los márgenes de error establecidos.

La técnica que se empleó para recoger la información sobre las variables que constituyen la investigación se denomina encuesta. La encuesta es una técnica aplicada dentro del marco de investigaciones cuantitativas, tiene como finalidad recoger características poblacionales por medio del contacto directo de las unidades de análisis a través de preguntas específicas (Ñaupas et al., 2016). La aplicación de esta técnica conlleva a la elección de los cuestionarios como parte de los instrumentos de recojo de investigación. La encuesta, en este contexto, permite acceder a las percepciones, creencias y prácticas autoinformadas de los docentes de manera estandarizada, lo que facilita la comparación sistemática entre los participantes y el análisis estadístico de las relaciones entre variables.

No obstante, es importante reconocer que esta técnica captura lo que los docentes declaran sobre sus prácticas, lo que puede diferir en algún grado de lo que efectivamente hacen en el aula. Esta limitación, común a todas las investigaciones que emplean autoinformes, se mitiga mediante la triangulación con los marcos teóricos y los antecedentes revisados, así como mediante la interpretación cautelosa de los resultados. La investigación educa-

tiva ha desarrollado estrategias para abordar esta brecha entre el decir y el hacer, y una de ellas es precisamente la de interpretar los autoinformes no como reflejos directos de la realidad sino como construcciones que los sujetos elaboran sobre su propia práctica. La reinterpretación de los hallazgos a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible se apoya precisamente en esta distinción entre lo que los docentes declaran y lo que sus prácticas revelan.

En la investigación, para conocer el nivel de uso de herramientas digitales de los docentes se ha trabajado con el cuestionario elaborado por Verdú et al. (2021). Este cuestionario contiene un total de 23 ítems los cuales están agrupados en tres dimensiones: visión de centro cuya estructura tiene 3 ítems, uso de tecnologías para la programación y preparación de clases que contiene 8 ítems, mientras que el uso de las herramientas digitales para la enseñanza y aprendizaje está compuesta por 12 ítems, todos medidos en escala ordinal. Este cuestionario fue validado en el año 2021 por primera vez con docentes de España correspondientes a todos los niveles educativos. El valor de su confiabilidad se encontró en 0,91 a nivel de instrumento, lo que indica una alta consistencia interna y respalda su uso en contextos diversos. La decisión de emplear este instrumento responde a su sólida fundamentación teórica y a su capacidad demostrada para capturar las múltiples dimensiones del uso docente de tecnologías digitales.

En cuanto a la variable sistema de creencias se trabajó con el cuestionario elaborado por Verdugo et al. (2018), el mismo que se compone de 18 ítems agrupados en la dimensión autoeficacia de la enseñanza de la matemática que está integrado por 10 ítems, mientras que la dimensión expectativa de resultados en la enseñanza está conformada por 8 ítems, todos en escala ordinal. Este cuestionario fue aplicado originalmente en el año 2017 a estudiantes de pedagogía de Chile para conocer el sistema de creencias respecto de la enseñanza de la matemática, teniendo como nivel de confiabilidad un valor Alfa de Cronbach de 0,81. Aunque el instrumento fue originalmente diseñado para estudiantes de pedagogía, su adaptación para docentes en ejercicio resulta pertinente, pues las dimensiones que evalúa son igualmente relevantes para comprender las creencias de quienes ya se desempeñan profesionalmente en la enseñanza de la matemática.

Para la evaluación pedagógica se hizo una adaptación del cuestionario propuesto por Aquino (2023), quien midió la evaluación pedagógica desde un enfoque basado en competencias a partir de un cuestionario con 13 ítems, cuya composición contiene la evaluación diagnóstica con 5 ítems, la evaluación formativa con 4 ítems y la evaluación sumativa con 4 ítems. Los ítems planteados fueron medidos en una escala ordinal. La adaptación de este instrumento responde a la necesidad de contar con una medida específica de las prácticas evaluativas en el marco del

enfoque por competencias, que capture los tres momentos evaluativos y permita establecer su relación con las herramientas digitales y el sistema de creencias.

Se realizó el proceso de validez del contenido de cada uno de los cuestionarios, para ello se empleó la metodología del criterio de juicio de expertos, tomando como herramienta de análisis el formato de validación de expertos propuestos por la universidad. Es importante precisar que algunos ítems fueron reformulados a partir de las observaciones propuestas como resultado de la evaluación. Pese a ello, los cuestionarios a nivel global no sufrieron cambios significativos. La validez de contenido, entendida como el grado en que los ítems de un instrumento representan adecuadamente el constructo que pretenden medir, constituye un requisito fundamental para asegurar que las mediciones obtenidas sean interpretables y pertinentes. El juicio de expertos, en este sentido, aporta una garantía de que los instrumentos son cultural y contextualmente apropiados para la población de docentes de matemática de Piura.

Del mismo modo se tomó una muestra piloto de 11 docentes con los cuales se implementó el análisis de confiabilidad a través del cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach. Los resultados de la sistematización de los valores de confiabilidad indicaron escasa variabilidad en la medición de cada una de las variables respecto a los construc-

tos originales, con lo cual los instrumentos son confiables para medir tanto las herramientas digitales, el sistema de creencias, así como la evaluación por competencias de la matemática. La realización de esta prueba piloto y el análisis de confiabilidad constituyen pasos esenciales para asegurar que los instrumentos funcionan adecuadamente en el contexto específico de aplicación, más allá de su validación original en otros contextos.

La prueba piloto, aunque realizada con un número reducido de participantes, proporciona información valiosa sobre la claridad de los ítems, la pertinencia de las opciones de respuesta y la consistencia interna de las escalas. Los valores de Alfa de Cronbach obtenidos en la muestra piloto se compararon con los reportados en los estudios originales, y la escasa variabilidad observada sugiere que los instrumentos mantienen sus propiedades psicométricas en el contexto de aplicación. Esta continuidad es particularmente importante cuando se adaptan instrumentos desarrollados en otros contextos culturales, pues permite confiar en que las mediciones obtenidas son comparables con las de estudios previos.

En cuanto a los métodos para el análisis de los datos, serán procesados a partir de dos niveles descriptivos e inferenciales. En cuanto al análisis descriptivo, se aplicarán tablas cruzadas para medir la influencia de las variables en correspondencia con los objetivos que se han propues-

to en la investigación. El análisis inferencial se establecerá a partir de la metodología ANOVA para explicar la relación lineal e influencia de un conjunto de variables, considerando como elemento decisorio el cálculo del coeficiente R^2 ajustado, el cual permitirá medir directamente la influencia de una variable sobre otra.

La combinación de análisis descriptivos e inferenciales permite construir una comprensión robusta del fenómeno, pues los primeros ofrecen una visión detallada de las distribuciones y patrones en los datos, mientras que los segundos permiten evaluar la significancia estadística de las relaciones observadas y estimar la magnitud de los efectos. El coeficiente R^2 ajustado, en particular, proporciona una medida de la proporción de varianza en la variable dependiente que es explicada por las variables independientes, ajustada por el número de predictores en el modelo. Esta medida es especialmente útil cuando se comparan modelos con diferente número de variables predictoras, pues penaliza la inclusión de variables que no aportan capacidad explicativa adicional. La reinterpretación de estos coeficientes a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible permite comprender que la magnitud de los efectos no solo indica cuánto influyen las variables, sino también cuán profundamente están arraigadas las concepciones que las sustentan.

Sobre los aspectos éticos que se seguirán en la investigación, éstos están consignados como parte del protocolo de la investigación que ha formulado la Universidad César Vallejo. Para ello se aplicará el principio de autonomía, en el cual se descarta todo tipo de condicionamiento hacia las unidades de análisis por lo cual se hará uso de los documentos de consentimiento y asentimiento informado para dejar evidencia de la libertad que tienen los docentes para participar o no en la investigación. Por otra parte, se ha considerado el principio de no maleficencia, en el cual la aplicación de los cuestionarios no atenta contra la salud física y emocional de los docentes. Se aplicará el principio de beneficencia puesto que los resultados permitirán que futuras investigaciones puedan mejorar el nivel de desarrollo de la evaluación por competencias en el área de matemática, partiendo de la aplicación de la relación que se obtenga de las herramientas digitales y el sistema de creencias.

Estos principios no constituyen un mero formalismo administrativo, sino que expresan un compromiso con la integridad de la investigación y con el respeto a la dignidad de quienes participan en ella. La ética de la investigación educativa exige, además, una reflexión constante sobre las implicaciones de los hallazgos para las comunidades estudiadas y sobre la responsabilidad de los investigadores de devolver los resultados de manera que puedan contribuir a la mejora de las prácticas educativas. El principio

de autonomía se materializa en el consentimiento informado, que no es solo un documento legal sino un proceso de comunicación mediante el cual los participantes comprenden el propósito del estudio, los procedimientos involucrados y sus derechos como participantes.

El principio de no maleficencia, por su parte, obliga a los investigadores a evaluar cuidadosamente los posibles riesgos de la participación y a implementar medidas para minimizarlos. En el caso de esta investigación, los riesgos se limitan a posibles incomodidades derivadas de la reflexión sobre las propias prácticas, que se abordan mediante la garantía de confidencialidad y el derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias negativas. El principio de beneficencia, finalmente, orienta la investigación hacia la generación de conocimiento que pueda contribuir al mejoramiento de las prácticas evaluativas en la educación matemática universitaria.

La relevancia de los aspectos éticos en la investigación educativa se acrecienta cuando se considera que los participantes no son sujetos pasivos sino agentes activos que aportan su tiempo, su experiencia y sus perspectivas. Reconocer esta contribución implica tratar a los participantes con respeto y consideración, no solo durante la recolección de datos sino también en la comunicación de los resultados y en la aplicación de los hallazgos. La ética de la investigación, en este sentido, no es un componen-

te añadido sino una dimensión constitutiva de la calidad científica.

La integración de todos estos elementos metodológicos configura un diseño de investigación coherente y riguroso, que permite abordar las preguntas que orientan el estudio con las garantías necesarias para producir conocimiento válido y confiable. La claridad en la definición de las variables, la justificación de las decisiones muestrales, la selección de instrumentos validados y el compromiso con los principios éticos constituyen los pilares sobre los cuales se construye la credibilidad de los hallazgos. La investigación educativa, como toda empresa científica, se sostiene sobre la transparencia de sus procedimientos y la honestidad de sus interpretaciones.

Capítulo 3

El pulso de la evaluación matemática. Cómo las creencias pesan más que la tecnología

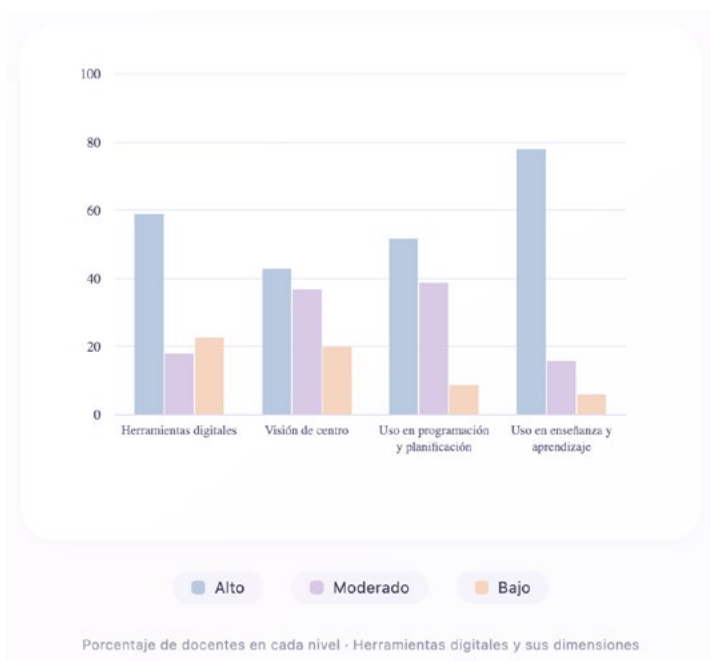
ENTRE LA TRADICIÓN Y LA COMPETENCIA

Creencias, tecnología y transformación de la evaluación matemática
universitaria

El panorama que revelan las distribuciones

El análisis de los datos recogidos entre los docentes universitarios de matemática de Piura permite construir un panorama matizado sobre las prácticas evaluativas y los factores que las condicionan. La primera aproximación a este panorama se realiza mediante el examen de las distribuciones de frecuencia, que ofrecen una visión general de cómo se posicionan los docentes en cada una de las variables estudiadas. Lejos de mostrar un perfil homogéneo, los datos revelan una diversidad de situaciones que merece ser examinada con detalle, pues las tendencias generales ocultan variaciones importantes que solo se hacen visibles cuando se desciende al nivel de las dimensiones específicas. La figura 2 presenta los porcentajes correspondientes al uso de herramientas digitales por parte de los docentes, organizados según niveles alto, moderado y bajo.

Figura 2. Uso de herramientas digitales en docentes (%)



Nota: Cunyarache Aniceto de Lazo (2024), puntajes obtenidos a partir de cuestionario aplicado a docentes

Los datos de la figura 2 muestran que, en el análisis global, mayoritariamente el 59% de los docentes tenían un alto nivel de uso de herramientas digitales en los diferentes momentos de su actuación pedagógica frente al área de matemática en la universidad, situación que se contrapone con el 23% de docentes que tienen un bajo nivel de uso. Esta distribución sugiere que la mayoría de los docentes ha incorporado las herramientas digitales

en algún grado dentro de su práctica profesional, aunque persiste una quinta parte del profesorado que permanece al margen de esta tendencia. La existencia de este grupo con bajo nivel de uso constituye un dato relevante, pues indica que la incorporación de tecnología no es un proceso uniforme ni automático, sino que depende de factores que varían de un docente a otro y que merecen ser comprendidos en su especificidad.

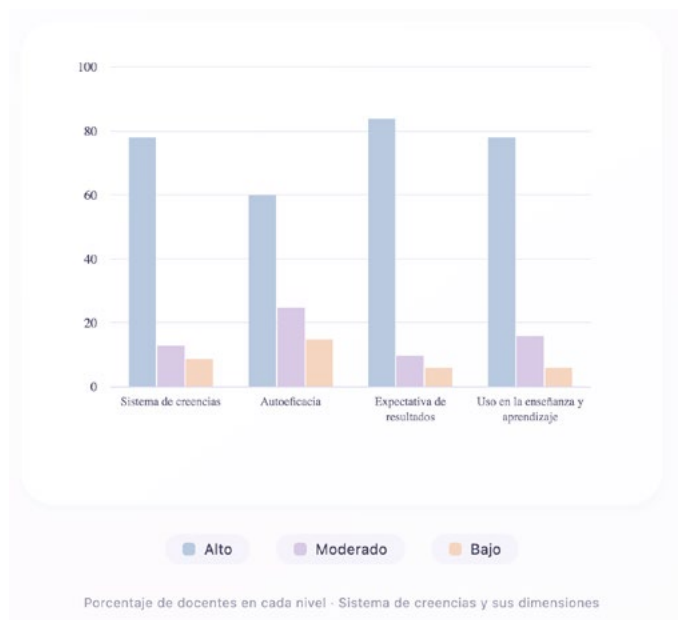
Es importante destacar que 43% de los docentes considera que las universidades tienen un alto nivel en la visión de centro sobre la implementación de las tecnologías a fin de mejorar las condiciones del aprendizaje, mientras que 37% considera que hay una moderada visión respecto al tema. Esta distribución revela que la percepción sobre el compromiso institucional con la tecnología no es unánime, lo que a su vez puede influir en la disposición de los docentes a integrar herramientas digitales en sus prácticas. Un docente que percibe que su institución valora y apoya la innovación tecnológica probablemente se sienta más motivado a explorar nuevas formas de evaluar, mientras que quien percibe indiferencia o falta de respaldo puede optar por mantenerse en prácticas conocidas y seguras.

Por otra parte también se encontró que 52% de docentes tuvo un alto nivel de uso de las herramientas digitales en la programación y planificación del aprendizaje,

en contraposición con solamente el 9% de ellos que hacía un bajo uso de los recursos con la finalidad de diseñar los recursos para el aprendizaje a partir de diferentes herramientas. Este hallazgo sugiere que la planificación y programación de la enseñanza constituye el ámbito donde las herramientas digitales han logrado una penetración más amplia, probablemente porque estas actividades se realizan fuera del aula y permiten un uso más flexible y personalizado de la tecnología. La preparación de materiales, la búsqueda de recursos y el diseño de actividades son tareas que se prestan naturalmente al apoyo de herramientas digitales, y los datos indican que los docentes han aprovechado estas posibilidades.

Para cerrar este apartado, el 78% de docente hacía un alto nivel de uso de herramientas digitales durante la enseñanza y para medir el aprendizaje, solamente 6% de ellos tenía baja frecuencia en este punto. Este dato resulta particularmente relevante para los propósitos de la investigación, pues indica que la gran mayoría de los docentes utiliza herramientas digitales no solo para preparar sus clases sino también durante el proceso mismo de enseñanza y en la evaluación de los aprendizajes. La alta penetración de las herramientas digitales en este ámbito sugiere que existe una base tecnológica sobre la cual construir prácticas evaluativas más alineadas con el enfoque por competencias. La figura 3 complementa este panorama al presentar los porcentajes correspondientes al sistema de creencias de los docentes.

Figura 3. Sistema de creencias en docentes (%)



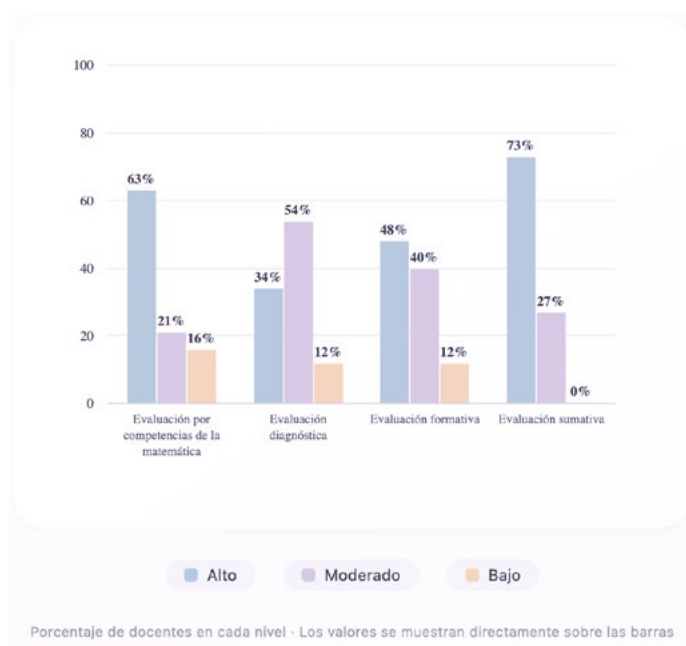
Nota: Cunyarache Aniceto de Lazo (2024), puntajes obtenidos a partir de cuestionario aplicado a docentes

Sobre esta variable, la investigación mostró que 78% de docentes tenía un alto nivel de definición de sus creencias en cuanto cómo enseñar los cursos de matemática en el nivel universitario. Este dato indica que la mayoría de los docentes posee un sistema de creencias relativamente consolidado sobre la enseñanza de su disciplina, lo que puede interpretarse como un factor de estabilidad pero también como una posible resistencia al cambio. Las creencias consolidadas orientan la acción de manera eficiente, pero cuando esas creencias no se alinean con los

principios del enfoque por competencias, pueden convertirse en obstáculos para la transformación de las prácticas evaluativas. La reinterpretación de este dato a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible permite comprender que la consolidación de las creencias no es un problema en sí mismo, sino que se convierte en problema cuando esas creencias organizan la práctica en una dirección incompatible con los propósitos declarados del currículo.

Este análisis va acompañado del 60% de docentes que expresan un alto nivel de creencias en la autoeficacia de los métodos de enseñanza y el 84% de docentes que tiene un alto nivel expectativas sobre los resultados de aprendizaje en el área. La combinación de estos dos componentes revela un perfil de confianza pedagógica que, en principio, resulta favorable para la innovación. Un docente que confía en su capacidad para enseñar matemática y que espera que sus acciones produzcan resultados positivos en el aprendizaje de sus estudiantes está en una posición más ventajosa para explorar nuevas formas de evaluar que aquel que duda de su eficacia o que no vislumbra consecuencias positivas de sus esfuerzos. Sin embargo, la confianza por sí sola no garantiza la transformación de las prácticas, pues se requiere además un repertorio de estrategias concretas y un contexto institucional que las favorezca. La figura 4 presenta los resultados correspondientes a la variable evaluación por competencias.

Figura 4. Evaluación por competencias (%)



Nota: Cunyarache Aniceto de Lazo (2024), puntajes obtenidos a partir de cuestionario aplicado a docentes

Los resultados del desarrollo evaluación por competencias en el área de matemática para los docentes universitarios reflejó que 63% la desarrollaban a partir de las características del enfoque, además de priorizar la valoración de los desempeños y evidencias. Este dato sugiere que una mayoría significativa de los docentes ha asimilado los principios del enfoque por competencias y los aplica en sus prácticas evaluativas, al menos en lo que respecta a la valoración de desempeños y evidencias. No obstante, el

análisis por dimensiones revela un panorama más matizado que invita a examinar con mayor detalle qué ocurre en cada uno de los momentos evaluativos.

Se encontró que 54% de docentes hacía un uso moderado de la evaluación diagnóstica, mientras que el 48% de docentes tenía un alto nivel de aplicación de la evaluación formativa, destacándose que 73% de docentes priorizaba los componentes de la evaluación sumativa como parte de la valoración del aprendizaje de los estudiantes. Esta distribución revela un patrón que merece atención: la evaluación sumativa es la dimensión que recibe mayor prioridad por parte de los docentes, mientras que la evaluación diagnóstica presenta el nivel más bajo de implementación plena. Este patrón sugiere que, pese a la adhesión declarada al enfoque por competencias, persiste una tendencia a privilegiar los momentos evaluativos que cumplen funciones certificadoras sobre aquellos que cumplen funciones formativas o de diagnóstico. La reinterpretación de este patrón a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible permite comprender que la jerarquía de las prácticas evaluativas refleja la jerarquía de las creencias implícitas sobre lo que significa aprender matemática.

La preeminencia de la evaluación sumativa puede interpretarse como un reflejo de las demandas institucionales y sociales que presionan a los docentes a certificar el logro de los estudiantes mediante calificaciones. En un sistema

educativo donde las credenciales tienen un valor social y profesional significativo, la evaluación sumativa adquiere una importancia que tiende a opacar las funciones formativas y diagnósticas. Sin embargo, esta preeminencia puede entrar en tensión con los principios del enfoque por competencias, que requiere una evaluación continua y formativa que permita ajustar la enseñanza a las necesidades de los estudiantes y retroalimentar su proceso de aprendizaje. La tensión entre la evaluación sumativa y los principios del enfoque por competencias no es, sin embargo, una simple contradicción que pueda resolverse mediante una mejor capacitación técnica, sino la manifestación de una creencia profunda según la cual lo que verdaderamente importa en la evaluación es la constatación del producto final.

Las condiciones que hacen posible el análisis inferencial

Para poder obtener los modelos de regresión lineal múltiple se desarrolló el análisis de normalidad para cada una de las variables de estudio. Este paso previo resulta indispensable para garantizar que los datos cumplen con los supuestos requeridos por las técnicas estadísticas que se emplearán posteriormente. La prueba de normalidad permite verificar si las distribuciones de los puntajes se aproximan a la distribución teórica normal, lo cual es una

condición para la validez de los resultados inferenciales. La figura 5 presenta los resultados de este análisis para las variables y sus respectivas dimensiones.

Figura 5. Normalidad de variables y dimensiones



Nota: Cunyarache Aniceto de Lazo (2024), a. Corrección de significación de Lilliefors.

Los resultados de la prueba de normalidad han indicado que los puntajes correspondientes a las herramientas digitales de los docentes lograron tener un nivel de significancia de 0,764 lo cual indica que se distribuyen bajo las características de una población normal, situación que también se amplió hacia sus respectivas dimensiones. La consecución de este supuesto es un requisito fundamental para la aplicación de técnicas paramétricas como la regresión lineal múltiple, pues la violación de la normalidad puede conducir a estimaciones sesgadas de los coeficientes y a conclusiones erróneas sobre la significancia de las relaciones.

De igual forma, el análisis del sistema de creencias indicó que su nivel de significancia fue de 0,351 un factor que permitió corroborar las similitudes tanto de variables como dimensiones bajo un comportamiento de una población normal. La variable dependiente de evaluación por competencias de la matemática mostró tener un nivel de significancia de 0,460 el cual indica que también tuvo un comportamiento similar a la de una distribución normal, lo cual es un factor importante para la implementación del análisis de regresión lineal múltiple.

La convergencia de todas las variables hacia distribuciones normales constituye una condición favorable para el análisis, pues permite aplicar las técnicas estadísticas previstas con la confianza de que los resultados reflejan

relaciones reales y no artefactos derivados de violaciones de los supuestos.

El análisis de normalidad no es un mero trámite técnico, sino una condición de posibilidad para la interpretación válida de los resultados. Cuando los datos se distribuyen normalmente, las estimaciones de los parámetros son insesgadas y las pruebas de significancia tienen las propiedades esperadas. Cuando esta condición no se cumple, las inferencias pueden ser erróneas y las conclusiones carecen de fundamento. En este caso, la verificación exitosa de la normalidad permite proceder con el análisis inferencial con la confianza de que los resultados que se obtengan reflejan relaciones genuinas entre las variables estudiadas. La figura 6 presenta los resultados del análisis de regresión para la relación entre las herramientas digitales, el sistema de creencias y la evaluación por competencias en su conjunto.

Figura 6. Impacto de las herramientas digitales y creencias en la evaluación por competencias matemáticas





Nota: Cunyarache Aniceto de Lazo (2024).

El análisis de regresión lineal múltiple se implementó considerando el método por pasos, con lo cual se han obtenido tres modelos significativos con las variables de estudio. El primer modelo significativo indica que las herramientas digitales pueden explicar el 29,9% de la variabilidad correspondiente a los puntajes de la evaluación por competencias de la matemática, el segundo modelo explica una variabilidad del 36,1% el cual es estadísticamente significativo. Estos dos primeros modelos mues-

tran que cada una de las variables independientes, considerada por separado, ejerce una influencia apreciable sobre la variable dependiente. Las herramientas digitales por sí solas explican casi un tercio de la variabilidad en la evaluación por competencias, lo que sugiere que el uso de tecnología constituye un factor relevante pero no suficiente para comprender las prácticas evaluativas.

Sin embargo, el tercer modelo mostró que la constante, herramientas digitales y el sistema de creencias de los docentes en conjunto son capaces de explicar una variabilidad del 51,2% de los resultados en la evaluación por competencias de la matemática, el cual cumple con los supuestos del ANOVA con un coeficiente $F = 47,169$ lo cual descarta la presencia del azar en los resultados. Este hallazgo es particularmente significativo porque demuestra que la combinación de ambas variables independientes produce un poder explicativo considerablemente mayor que el de cada una por separado. La inclusión del sistema de creencias en el modelo incrementa la capacidad explicativa en más de quince puntos porcentuales, lo que confirma la hipótesis de que las creencias docentes constituyen un factor determinante de las prácticas evaluativas.

La ecuación de la regresión para el tercer modelo quedó indicada de la siguiente forma: este modelo indica que al incrementarse en una unidad la puntuación sobre el uso de las herramientas digitales existe un incremento signi-

ficativo de 0,645 en los puntajes obtenidos para la evaluación por competencias (sig. = 0,005). De la misma manera al incrementarse un punto en el puntaje del sistema de creencias, lograba explicar un incremento significativo de 1,231 puntos en la evaluación por competencias de la matemática (sig. = 0,021). Los coeficientes beta revelan que el sistema de creencias ejerce una influencia casi el doble de fuerte que las herramientas digitales sobre la evaluación por competencias, lo que subraya la importancia de los factores cognitivos y afectivos en la configuración de las prácticas evaluativas.

Para contrastar la hipótesis general se tomó en cuenta el sistema de hipótesis que sostiene que existe un impacto significativo de las herramientas digitales y sistemas de creencias en la evaluación por competencias de la matemática en universidades de Piura, 2024, frente a la hipótesis nula que niega tal impacto. Respecto a ello el nivel de significancia del valor F asociado con el ANOVA realizado para la hipótesis general mostró que los coeficientes asociados al modelo tenían valores de significancia menores a 0,05. En ese sentido, el modelo 3 permitió rechazar la hipótesis nula y afirmar que en la investigación existe un impacto significativo de las herramientas digitales, sistemas de creencias en la evaluación por competencias de la matemática en universidades de Piura, 2024.

La confirmación de esta hipótesis general tiene implicaciones importantes para la comprensión del fenómeno estudiado. No se trata simplemente de que las herramientas digitales o las creencias influyan por separado sobre la evaluación, sino que su acción conjunta produce un efecto que ninguno de los dos factores podría lograr de manera aislada. Esto sugiere que las intervenciones orientadas a mejorar las prácticas evaluativas deben abordar simultáneamente el desarrollo de competencias digitales y la reflexión sobre las creencias pedagógicas, pues actuar sobre uno solo de estos frentes dejaría sin aprovechar el potencial de la interacción entre ambos. La reinterpretación de este hallazgo a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible permite comprender que las herramientas digitales, cuando se incorporan sin problematizar las creencias subyacentes, tienden a reproducir la gramática implícita de la evaluación tradicional, mientras que cuando se incorporan en el marco de un proceso de reflexión sobre las creencias, pueden convertirse en vehículos de transformación.

Las dimensiones que explican cada momento evaluativo

El análisis de los objetivos específicos permite desenmarañar qué dimensiones particulares de las herramientas digitales y del sistema de creencias explican cada uno de

los momentos evaluativos. Este nivel de detalle es fundamental para diseñar intervenciones focalizadas que aborden los factores específicos que condicionan cada tipo de evaluación.

Se ejecutó un análisis de regresión por el método de eliminación hacia atrás, en el cual se ingresó como posibles predictores a todas las dimensiones tanto de las herramientas digitales como del sistema de creencias de los docentes. Se encontraron tres modelos, de los cuales el tercero que incluye las dimensiones usos de tecnologías para la enseñanza y aprendizaje junto con la expectativa de resultados en la enseñanza de la matemática lograron explicar 25,3% de la variabilidad de los puntajes obtenidos en el proceso de aplicación de la evaluación diagnóstica, además esta variabilidad no puede ser atribuida a cuestiones del azar ($F = 8,032$). Estos resultados fueron significativos con un nivel menor a 0,05.

Los coeficientes beta mostraron la contribución del uso de tecnologías para la enseñanza y aprendizaje el cual fue de 0,675 al valor de la evaluación sumativa, mientras que la expectativa de resultados en la enseñanza de la matemática lo hacía con 0,861 puntos. Es interesante notar que las dimensiones que explican la evaluación diagnóstica son aquellas relacionadas con el uso de tecnología durante la enseñanza y con las expectativas sobre los resultados del aprendizaje. Esto sugiere que los docentes que utilizan

herramientas digitales en el proceso de enseñanza y que confían en que sus acciones producirán resultados positivos son más propensos a implementar evaluaciones diagnósticas que permitan identificar los puntos de partida de sus estudiantes. La reinterpretación de este hallazgo a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible permite comprender que la evaluación diagnóstica, al ser el momento evaluativo más incompatible con las creencias tradicionales sobre la matemática, es también el que menos se implementa y el que menor varianza explicada presenta en el modelo.

Para contrastar la hipótesis específica 1 se tomó en cuenta el sistema de hipótesis que sostiene que existe un impacto significativo de las herramientas digitales y sistemas de creencias en la evaluación diagnóstica de la matemática en universidades de Piura, 2024, frente a la hipótesis nula que lo niega. Respecto a ello el nivel de significancia del valor F asociado con el ANOVA realizado para la hipótesis específica 1 evidenció que los coeficientes asociados al modelo 3 tenían valores de significancia menores a 0,05. En ese sentido, este modelo permitió rechazar la hipótesis nula y afirmar que en la investigación existe un impacto significativo de las herramientas digitales, sistemas de creencias en la evaluación diagnóstica de la matemática en universidades de Piura, 2024.

Se ejecutó un análisis de regresión por el método de eliminación hacia atrás, en el cual se ingresó como posibles predictores de la evaluación formativa a todas las dimensiones tanto de las herramientas digitales como del sistema de creencias de los docentes. Los resultados arrojaron que existe un modelo en el cual se combina el uso de tecnologías para la enseñanza y aprendizaje, la dimensión autoeficacia de la enseñanza de la matemática además de la expectativa de los resultados en la enseñanza de la matemática, los cuales en conjunto lograban explicar el 47,3% de variabilidad en las puntuaciones correspondientes a la evaluación formativa, los cuales quedaron descartados de ser producto del azar ($F = 20,943$).

El análisis de los coeficientes beta para el modelo indicaron que la dimensión uso de las tecnologías para la enseñanza y aprendizaje, autoeficacia de la enseñanza de la matemática y la expectativa de resultados en la enseñanza de la matemática, lograban contribuir al modelo en 0,524, 0,865 y 1,079 puntos respectivamente sobre las puntuaciones de la evaluación formativa, siendo además altamente significativas ($\text{sig.} < 0,001$). La evaluación formativa es el momento evaluativo que moviliza la mayor cantidad de dimensiones, lo que sugiere que su implementación efectiva requiere la concurrencia de múltiples condiciones: no basta con usar tecnología, se requiere además confiar en la propia capacidad para enseñar y esperar que los resultados de la enseñanza sean positivos. La reinterpretación

de este hallazgo a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible permite comprender que la autoeficacia opera como una bisagra entre la creencia y la práctica, pues es el mecanismo psicológico que autoriza al docente a actuar en contra de la gramática implícita de su propia formación.

El contraste de hipótesis específica 2 tomó en cuenta el sistema de hipótesis que sostiene que existe un impacto significativo de las herramientas digitales y sistemas de creencias en la evaluación formativa de la matemática en universidades de Piura, 2024, frente a la hipótesis nula que lo niega. Respecto a ello el nivel de significancia del valor F asociado con el ANOVA realizado para la hipótesis específica 2 evidenció que los coeficientes asociados al modelo 3 tenían valores de significancia menores a 0,05. Bajo esta valoración, este modelo permitió rechazar la hipótesis nula y afirmar que en la investigación existe un impacto significativo de las herramientas digitales, sistemas de creencias en la evaluación formativa de la matemática en universidades de Piura, 2024.

El análisis de regresión lineal múltiple se implementó con el método de eliminación hacia atrás incluyendo todas las dimensiones de las herramientas digitales y del sistema de creencias. En este caso, el modelo más significativo fue el tercero en donde se obtuvo que la dimensión uso de tecnologías para la enseñanza y aprendizaje y la dimen-

sión expectativa de los resultados en la enseñanza de la matemática podían explicar el 74,3% de la variabilidad encontrada en los puntajes de la aplicación de la evaluación sumativa que realizan los docentes. El coeficiente $F = 54,887$ indica que los niveles encontrados no son obtenidos del azar sino que se deben a las características propias del modelo.

Por otra parte, en este modelo, el análisis de los coeficientes beta indicó que la dimensión uso de tecnologías para la enseñanza y aprendizaje hacía una contribución significativa en 0,367 puntos a la evaluación sumativa ($\text{sig.} = 0,002$) mientras que la dimensión expectativa de los resultados en la enseñanza de la matemática generaba una mayor contribución siendo igual a 1,306 puntos ($\text{sig.} = 0,001$). La evaluación sumativa es el momento evaluativo que presenta el mayor poder explicativo del modelo, con un 74,3% de la variabilidad explicada por solo dos dimensiones. Este hallazgo sugiere que las prácticas de evaluación sumativa de los docentes están fuertemente determinadas por sus expectativas sobre los resultados de la enseñanza y por su uso de tecnología durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. La reinterpretación de este hallazgo a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible permite comprender que la evaluación sumativa, al ser el momento evaluativo más compatible con las creencias tradicionales, es también el que mayor varianza explicada presenta, precisamente porque las creencias y

las prácticas se refuerzan mutuamente en una suerte de circuito de reproducción.

El contraste de hipótesis específica 3 se desarrolló tomando en cuenta el sistema de hipótesis que sostiene que existe un impacto significativo de las herramientas digitales y sistemas de creencias en la evaluación sumativa de la matemática en universidades de Piura, 2024, frente a la hipótesis nula que lo niega. Respecto a ello el nivel de significancia del valor F asociado con el ANOVA realizado para la hipótesis específica 3 evidenció que los coeficientes asociados al modelo 3 tenían valores de significancia menores a 0,05. En ese sentido el modelo permitió rechazar la hipótesis nula y afirmar que en la investigación existe un impacto significativo de las herramientas digitales, sistemas de creencias en la evaluación sumativa de la matemática en universidades de Piura, 2024.

La lectura conjunta de los tres objetivos específicos revela un patrón coherente. La dimensión uso de tecnologías para la enseñanza y aprendizaje aparece como predictor significativo en los tres momentos evaluativos, lo que confirma que la integración de herramientas digitales durante el proceso de enseñanza constituye un factor transversal que influye sobre todas las formas de evaluación. La dimensión expectativa de resultados en la enseñanza de la matemática también aparece en los tres modelos, lo que subraya la importancia de las creencias sobre las

consecuencias de la acción pedagógica. La autoeficacia, en cambio, solo emerge como predictor de la evaluación formativa, lo que sugiere que este momento evaluativo, por su carácter procesual y su exigencia de retroalimentación continua, demanda una confianza particular en la propia capacidad para conducir el proceso de enseñanza.

Estos hallazgos tienen implicaciones prácticas relevantes para el diseño de programas de desarrollo profesional docente. Si se busca fortalecer la evaluación diagnóstica, será necesario promover tanto el uso de herramientas digitales durante la enseñanza como el desarrollo de expectativas positivas sobre los resultados del aprendizaje. Si se busca mejorar la evaluación formativa, habrá que trabajar además sobre la autoeficacia de los docentes, pues este momento evaluativo parece requerir una confianza particular en la propia capacidad pedagógica. Si se busca transformar la evaluación sumativa, el foco deberá ponerse en las expectativas de resultados y en el uso de tecnología, que son los factores que explican la mayor parte de la variabilidad en este tipo de evaluación. La especificidad de estos hallazgos sugiere que las intervenciones genéricas, que no distinguen entre los distintos momentos evaluativos, probablemente sean menos efectivas que aquellas que se focalizan en los factores relevantes para cada tipo de evaluación.

La investigación también revela que el sistema de creencias ejerce una influencia más fuerte que las herramientas digitales sobre la evaluación por competencias. Este hallazgo desafía la tendencia común a privilegiar la capacitación técnica sobre la reflexión pedagógica. Los datos sugieren que, si bien el dominio de herramientas digitales es importante, resulta insuficiente si no se acompaña de una transformación de las creencias que orientan la práctica evaluativa. Los docentes que confían en su capacidad para enseñar matemática y que esperan que sus acciones produzcan resultados positivos están en una mejor posición para aprovechar las posibilidades que ofrecen las herramientas digitales, mientras que aquellos que carecen de esta confianza pueden utilizar la tecnología de maneras que refuercen prácticas tradicionales en lugar de transformarlas.

La convergencia de estos hallazgos con la literatura revisada permite construir una comprensión integrada del fenómeno. Los estudios sobre creencias docentes han mostrado consistentemente que estas operan como filtros que determinan qué aspectos de la realidad pedagógica resultan visibles y cuáles permanecen en un punto ciego. Los docentes que conciben la matemática como un cuerpo de procedimientos que deben ser ejecutados con precisión tenderán a interpretar la evaluación por competencias en términos de los formatos que les resultan familiares, incluso cuando declaren adherir a los principios del en-

foque. Los datos de esta investigación confirman que las expectativas de resultados y la autoeficacia son factores determinantes de las prácticas evaluativas, lo que sugiere que las intervenciones deben abordar no solo los aspectos técnicos sino también las dimensiones cognitivas y afectivas de la práctica docente.

La investigación también aporta evidencia sobre la importancia del contexto institucional. La percepción que los docentes tienen sobre el compromiso de su universidad con la innovación tecnológica condiciona su disposición a integrar herramientas digitales en sus prácticas. Si bien la visión de centro no emergió como predictor significativo en los modelos de regresión, su influencia puede ser indirecta, operando a través de su efecto sobre las creencias y las prácticas de los docentes. Las instituciones que promueven activamente el uso de tecnología y que reconocen el esfuerzo de los docentes por innovar están creando un entorno favorable para la transformación de las prácticas evaluativas.

En síntesis, los resultados de esta investigación ofrecen una visión matizada y fundamentada sobre los factores que condicionan la evaluación por competencias en matemática universitaria. Las herramientas digitales y el sistema de creencias actúan de manera conjunta para configurar las prácticas evaluativas, y su influencia varía según el momento evaluativo que se considere. La evaluación su-

mativa, que es la que recibe mayor prioridad por parte de los docentes, está fuertemente determinada por las expectativas de resultados y el uso de tecnología. La evaluación formativa, que es la que más se alinea con los principios del enfoque por competencias, requiere además una confianza particular en la propia capacidad pedagógica. La evaluación diagnóstica, que es la que presenta los niveles más bajos de implementación plena, depende del uso de tecnología durante la enseñanza y de las expectativas sobre los resultados del aprendizaje. Estos hallazgos proporcionan una base sólida para el diseño de estrategias de desarrollo profesional que aborden de manera focalizada los factores que condicionan cada tipo de evaluación, contribuyendo así a la mejora de las prácticas evaluativas en la educación matemática universitaria.

Capítulo 4

Influencia de las herramientas digitales y el sistema de creencias en la evaluación por competencias en matemática

ENTRE LA TRADICIÓN Y LA COMPETENCIA

Creencias, tecnología y transformación de la evaluación matemática
universitaria

El análisis de lineal múltiple mostró que existe un modelo predictivo basado en las herramientas digitales y sistema de creencias que tiene un aporte significativo en la configuración de los puntajes relacionado con la evaluación por competencias relacionados con el área de matemática, logrando además la explicación del 51,2% de los resultados obtenidos. Este hallazgo constituye el núcleo de la investigación y merece ser examinado en diálogo con la literatura existente, pues solo mediante la confrontación de los resultados propios con los antecedentes disponibles es posible determinar en qué medida los hallazgos confirman, matizan o desafían el conocimiento acumulado sobre la materia. La magnitud del porcentaje explicado sugiere que los dos factores considerados en el modelo dan cuenta de algo más de la mitad de la variabilidad observada en las prácticas de evaluación por competencias, lo que deja un margen considerable para la influencia de otros factores que no fueron incluidos en el análisis y que podrían ser objeto de investigaciones futuras.

Los hallazgos relacionados con el carácter predictivo de las herramientas digitales y el sistema de creencias coinciden con Almerich et al. (2023), quienes encontraron una estructura relacional de ambas variables logrando reportar un nivel de incidencia de alrededor de 50% sobre la configuración del desempeño en docentes, destacando también la existencia de homogeneidad en el sistema de

creencias el cual tiene aporte individual (63% sobre los factores personales). La convergencia entre ambos estudios resulta particularmente significativa porque fueron realizados en contextos geográficos y educativos distintos, lo que sugiere que la relación entre herramientas digitales, creencias y prácticas evaluativas no es un fenómeno local sino que responde a patrones más generales del ejercicio docente en la educación superior contemporánea. La replicación de hallazgos en contextos diversos constituye uno de los criterios más sólidos para evaluar la robustez de una relación empírica, y en este caso la coincidencia entre el estudio de Almerich et al. (2023) y los presentes resultados refuerza la confianza en la validez de las conclusiones.

Por otra parte, los hallazgos refuerzan las concepciones de las ventajas que generan las herramientas digitales que plantearon Hrastinski et al. (2021), quienes no solamente lo caracterizan como un recurso que propicia la innovación en la enseñanza, sino que configura modelos de evaluación. Mientras que el sistema de creencias, como sostiene Abbasi et al. (2022), actúa desde la comprensión crítica de lo que funciona para el aprendizaje de los estudiantes teniendo impacto en la conducta de los docentes. Ambos elementos permiten reforzar los hallazgos obtenidos y también coincide con los hallazgos realizados de Ruiz y Moya (2020), quienes encontraron que la evaluación pedagógica de los aprendizajes tenía 77,27% de in-

fluencia a partir del afianzamiento de la carrera y de las creencias obtenidas de las experiencias en el aula. De la comparación es posible inferir que el sistema de creencias tiene vigencia y además es más influyente de lo que se podría pensar en cuanto al desarrollo de las actividades pedagógicas en el aula.

La preeminencia del sistema de creencias sobre las herramientas digitales en la explicación de la evaluación por competencias constituye un hallazgo que invita a reflexionar sobre las prioridades de la formación docente. Si las creencias ejercen una influencia mayor que la disponibilidad o el uso de tecnología, entonces las estrategias de desarrollo profesional que se concentran exclusivamente en la capacitación técnica estarían abordando el factor menos determinante del problema. La transformación de las prácticas evaluativas requeriría, desde esta perspectiva, un trabajo más profundo sobre las concepciones que los docentes tienen sobre la matemática, su enseñanza y su evaluación, pues son estas concepciones las que en última instancia determinan qué usos se hacen de las herramientas disponibles. Un docente que concibe la evaluación como un acto de certificación tenderá a utilizar la tecnología para hacer más eficiente esa certificación, mientras que un docente que la concibe como una oportunidad de aprendizaje buscará en la tecnología recursos para enriquecer la retroalimentación y el acompañamiento.

Los hallazgos coinciden con los supuestos establecidos en la teoría del conectivismo donde se resalta las implicancias de las tecnológicas en el contexto educativo, los cuales configuran nodos de aprendizaje por las cuales el conocimiento crece en la medida de mayor interacción con la información (Mampota et al., 2023). Así, se infiere que el trabajo docente en la evaluación por competencias se incrementa o disminuye en función directa con el nivel de interacción tecnológica que realiza en procesos de planificación de la enseñanza y el aprendizaje. Esta inferencia se ve reforzada en lo que sostienen Verdú et al. (2021), pues en una era basada ampliamente en el trabajo tecnológico, el uso de estas herramientas en los procesos de enseñanza aprendizaje van a facilitar el recojo de las evidencias de evaluación. La noción de nodo de aprendizaje resulta particularmente sugerente para comprender el papel de las herramientas digitales en la evaluación, pues cada herramienta que el docente incorpora amplía las posibilidades de conexión con fuentes de información y con formas de registrar y analizar el desempeño de los estudiantes.

Los resultados han demostrado que las herramientas digitales explican la medida en que los docentes configuran la evaluación de los desempeños que tienen los estudiantes frente a diferentes situaciones problemáticas. Así se reafirma lo que sostiene Dancsa et al. (2023), quienes sostienen que las tecnologías tienen un alto impacto en el campo educativo no solo para el aprendizaje de los estu-

diantes sino en el rol mediador que tiene el docente quien la puede incorporar de forma directa en los procesos administrativos, pero también como parte de la innovación didáctica que es propia de este tiempo. La función mediadora del docente, en este sentido, se revela como un elemento crucial para comprender por qué la mera disponibilidad de herramientas no garantiza su aprovechamiento pedagógico, pues es el docente quien decide cómo y para qué utilizar la tecnología en el contexto de la evaluación. Esta decisión, a su vez, está condicionada por las creencias que el docente ha construido a lo largo de su trayectoria profesional y que operan como un filtro que determina qué usos de la tecnología resultan admisibles y cuáles se descartan por considerarlos incompatibles con la propia concepción de la enseñanza.

Por otra parte, la investigación también ha demostrado que el sistema de creencias tiene un impacto significativo en la evaluación por competencias de la matemática, en el caso del modelo general el aporte es significativo, inclusive mayor que el que ejercen las herramientas digitales. Esto podría estar explicado en lo que sostiene Abbasi et al. (2022), quienes lo definen como una postura crítica respecto a lo que es efectivo en la enseñanza y lo que favorece el aprendizaje de los estudiantes. Es por ello que la investigación aporta estadísticamente dando evidencia de que estas posturas críticas terminan configurando la implementación de la evaluación por competencias en el

contexto de la enseñanza de la matemática a nivel universitario. La evidencia estadística, en este sentido, no solo confirma la relevancia de las creencias sino que cuantifica su influencia relativa, proporcionando un argumento sólido para quienes diseñan políticas de formación docente y buscan justificar la inversión en actividades de reflexión pedagógica.

Ahora, la investigación ha reflejado que existen componentes externas al docente como es el caso de las herramientas digitales, así como componentes internas, en este caso el sistema de creencias, los cuales permiten comprender cómo es que se configura un aspecto importante dentro de la educación como es la evaluación por competencias. Esta distinción entre factores externos e internos resulta analíticamente útil porque sugiere que las intervenciones pueden orientarse hacia la modificación de las condiciones materiales y tecnológicas o hacia la transformación de las concepciones y actitudes de los docentes, y que ambas rutas son necesarias pero ninguna suficiente por sí sola. Una institución que dota de tecnología pero no promueve la reflexión sobre las creencias de sus docentes probablemente observará que las herramientas se utilizan para reproducir las prácticas existentes, mientras que una institución que promueve la reflexión pero no ofrece los recursos tecnológicos adecuados limitará las posibilidades de innovación de sus docentes.

Los hallazgos son consistentes con la teoría de la complejidad de Edgard Morín, quien sostiene que la construcción del conocimiento debe ser observada sin caer en visiones reduccionistas, por el contrario, se debe valorar la presencia de sistemas interconectados que ofrecen una visión más compacta sobre de la realidad (Morin, 2008). Bajo este supuesto, la evaluación por competencias no solamente implica la valoración del desempeño de los estudiantes con fines de mejorar, sino que también es un reflejo de cómo los docentes conciben la realidad educativa en función de la vanguardia tecnológica y la inclusión de sus experiencias adquiridas a lo largo del ejercicio profesional. La perspectiva compleja permite comprender que la evaluación no es un acto aislado sino un momento en el que convergen múltiples factores que se han ido configurando a lo largo de la trayectoria profesional y personal del docente, y que cualquier intento de transformación debe tener en cuenta esta multiplicidad de influencias.

Las dimensiones que explican cada momento evaluativo

El desarrollo de la investigación también consideró como primer objetivo específico establecer el impacto de las herramientas digitales y sistemas de creencias en la evaluación diagnóstica de la matemática en universidades de Piura, 2024. El análisis de regresión lineal múltiple en

la que se colocaron como posibles predictores a todas las dimensiones de las herramientas digitales y el sistema de creencias docentes mostró que existe un modelo predictivo basado en las el uso de la tecnologías para la enseñanza aprendizaje y la expectativa de los resultados de la enseñanza de la matemática que tiene un aporte en la configuración de los puntajes relacionado con la evaluación diagnóstica del área de matemática, logrando además la explicación del 25,3% de los resultados obtenidos.

El proceso de evaluación diagnóstica es importante porque marca el momento en que se descubren las necesidades de aprendizaje, dándole un carácter necesario para reorientar la planificación hacia aquellos elementos que permitirán alcanzar el nivel esperado de competencias (Tobón, 2013). La investigación reportó que esta práctica evaluativa en las matemáticas del nivel universitario está explicada por el uso de herramientas digitales y el sistema de creencias. El porcentaje de influencia podría estar explicando también a partir de los postulados de la teoría de la autoeficacia de Bandura, específicamente debido a que los docentes pueden construir autopercepciones sobre la evaluación diagnóstica la cual finalmente se considere innecesaria para el desarrollo de las competencias matemáticas.

La evaluación diagnóstica, en efecto, ocupa un lugar paradójico en las prácticas docentes universitarias. Por un lado, su importancia es reconocida en el discurso pedagógico como el punto de partida indispensable para cualquier proceso formativo que aspire a ser pertinente. Por otro, su implementación efectiva enfrenta resistencias que se derivan de la percepción de que los estudiantes universitarios ya deberían poseer los conocimientos y habilidades previos requeridos, lo que convierte al diagnóstico en un ejercicio redundante. Esta tensión podría explicar por qué el modelo predictivo para la evaluación diagnóstica explica un porcentaje relativamente bajo de la variabilidad, pues las creencias y las herramientas digitales solo pueden predecir aquello que efectivamente se realiza, y no aquello que se omite por considerarlo innecesario. La evaluación diagnóstica, además, requiere una inversión de tiempo que muchos docentes perciben como un costo sin beneficio inmediato, especialmente en cursos con contenidos extensos y calendarizados de manera ajustada.

Sobre el segundo objetivo específico identificar el impacto de las herramientas digitales y sistemas de creencias en la evaluación formativa de la matemática en universidades de Piura, 2024. El análisis de regresión lineal múltiple incluyó posibles predictores a todas las dimensiones de las herramientas digitales y el sistema de creencias docentes mostrando que existe un modelo predictivo basado en el uso de la tecnologías para la enseñanza aprendizaje,

la autoeficacia de la enseñanza de la y la expectativa de los resultados de la enseñanza de la matemática que tiene un aporte significativo en la configuración de los puntajes relacionado con la evaluación diagnóstica del área de matemática, logrando además la explicación del 47,3% de los resultados obtenidos.

La evaluación formativa emerge en este análisis como el momento evaluativo que moviliza la mayor cantidad de dimensiones, pues requiere no solo el uso de herramientas digitales durante la enseñanza sino también la autoeficacia del docente y sus expectativas sobre los resultados del aprendizaje. Esta configuración sugiere que la evaluación formativa es la práctica más exigente desde el punto de vista de las condiciones que requiere para su implementación, lo que a su vez podría explicar por qué, pese a su centralidad en el enfoque por competencias, su aplicación efectiva enfrenta dificultades significativas en el contexto universitario. La evaluación formativa demanda una presencia sostenida del docente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, una capacidad de observación y retroalimentación que se desarrolla con la experiencia, y una confianza en que el esfuerzo invertido en el acompañamiento producirá mejoras en el aprendizaje.

La autoeficacia de la enseñanza de la matemática, que emerge como predictor significativo de la evaluación formativa, se refiere a la percepción que el docente tie-

ne sobre su propia capacidad para conducir exitosamente el proceso de enseñanza. Esta percepción se construye a partir de las experiencias previas, de la observación de modelos, de la retroalimentación recibida y del estado emocional asociado a la tarea docente. Un docente con alta autoeficacia se siente capaz de implementar estrategias de evaluación formativa incluso cuando enfrenta dificultades, mientras que un docente con baja autoeficacia puede abandonar estas estrategias ante el primer obstáculo. La evaluación formativa, por su carácter procesual y su exigencia de interacción continua con los estudiantes, constituye un escenario particularmente sensible a la autoeficacia del docente.

En el tercer objetivo específico establecer el impacto de las herramientas digitales y sistemas de creencias en la evaluación sumativa de la matemática en universidades de Piura, 2024. También se implementó el análisis de regresión lineal múltiple, la cual incluyó como posibles predictores a todas las dimensiones de las herramientas digitales y el sistema de creencias docentes mostrando que existe un modelo predictivo basado solo en el uso de la tecnologías para la enseñanza aprendizaje y la expectativa de los resultados de la enseñanza de la matemática que tiene un aporte significativo en la configuración de los puntajes relacionado con la evaluación sumativa del área de matemática, logrando además la explicación del 74,3% de los resultados obtenidos.

La evaluación sumativa, que es la que recibe mayor prioridad por parte de los docentes según los análisis descriptivos, es también la que presenta el mayor poder explicativo del modelo. Este hallazgo podría interpretarse en el sentido de que las prácticas de evaluación sumativa están más consolidadas y son más predecibles a partir de las creencias y las herramientas digitales, precisamente porque gozan de mayor legitimidad y arraigo en la cultura evaluativa universitaria. Las expectativas de resultados y el uso de tecnología durante la enseñanza explican casi tres cuartas partes de la variabilidad en este tipo de evaluación, lo que sugiere que las intervenciones orientadas a transformar la evaluación sumativa deberían concentrarse en estos dos factores. Si los docentes modifican sus expectativas sobre lo que la evaluación sumativa puede lograr y amplían su repertorio de herramientas digitales para implementarla, es probable que se observen cambios significativos en este tipo de prácticas.

La expectativa de resultados en la enseñanza de la matemática, que aparece como predictor en los tres modelos, se refiere a las creencias del docente sobre las consecuencias que tendrán sus acciones pedagógicas. Un docente que cree que la evaluación sumativa puede contribuir al aprendizaje y no solo a la certificación estará más dispuesto a diseñarla de maneras que promuevan la reflexión y la integración de conocimientos. Un docente que cree que la evaluación sumativa es un trámite inevitable que solo

sirve para asignar calificaciones probablemente la implementará de manera rutinaria y sin mayor elaboración. Las expectativas, por tanto, no solo orientan la acción sino que también le otorgan sentido, definiendo lo que el docente considera que vale la pena hacer y lo que no.

La lectura conjunta de los tres objetivos específicos revela un patrón coherente. La dimensión uso de tecnologías para la enseñanza y aprendizaje aparece como predictor significativo en los tres momentos evaluativos, lo que confirma que la integración de herramientas digitales durante el proceso de enseñanza constituye un factor transversal que influye sobre todas las formas de evaluación. La dimensión expectativa de resultados en la enseñanza de la matemática también aparece en los tres modelos, lo que subraya la importancia de las creencias sobre las consecuencias de la acción pedagógica. La autoeficacia, en cambio, solo emerge como predictor de la evaluación formativa, lo que sugiere que este momento evaluativo, por su carácter procesual y su exigencia de retroalimentación continua, demanda una confianza particular en la propia capacidad para conducir el proceso de enseñanza.

Estos hallazgos tienen implicaciones prácticas relevantes para el diseño de programas de desarrollo profesional docente. Si se busca fortalecer la evaluación diagnóstica, será necesario promover tanto el uso de herramientas digitales durante la enseñanza como el desarrollo de expec-

tativas positivas sobre los resultados del aprendizaje. Si se busca mejorar la evaluación formativa, habrá que trabajar además sobre la autoeficacia de los docentes, pues este momento evaluativo parece requerir una confianza particular en la propia capacidad pedagógica. Si se busca transformar la evaluación sumativa, el foco deberá ponerse en las expectativas de resultados y en el uso de tecnología, que son los factores que explican la mayor parte de la variabilidad en este tipo de evaluación. La especificidad de estos hallazgos sugiere que las intervenciones genéricas, que no distinguen entre los distintos momentos evaluativos, probablemente sean menos efectivas que aquellas que se focalizan en los factores relevantes para cada tipo de evaluación.

Los límites que la evidencia impone y los horizontes que abre

Dentro de las principales limitaciones que se tienen en la investigación y que podrían estar influyendo en los resultados, se ubica el enfoque mismo de investigación que es el de tipo cuantitativo el cual como sostienen Hernández y Mendoza (2018), es una manera de comprender la realidad de un determinado problema o fenómeno social, en el cual se buscó comprender numéricamente y recurriendo al tratamiento estadístico. Sin embargo, la realidad investigada reflejó que las herramientas digita-

les también incluyen algunos elementos subjetivos que no pueden ser abordados directamente por el enfoque cuantitativo, en ocasiones la visión de centro no solamente mide las iniciativas de la institución para poder equiparse con todas las herramientas, sino que también debe analizarse desde la naturaleza compleja de la realidad universitaria en cuanto al financiamiento y las políticas universitarias para mantener la vanguardia tecnológica.

La limitación del enfoque cuantitativo también se manifiesta en relación al sistema de creencias puesto que como sostiene Santos et al. (2024), las creencias no tienen naturaleza consensual, sino que se ven afectado por interacciones socioculturales, así como factores personales en su construcción. Tampoco se han considerado criterios de opinión respecto a la implementación del enfoque por competencias en el ámbito universitario, el cual como sostiene Joya (2020), aún es incipiente en muchas de las organizaciones educativas, pero también genera diferencias de opinión en los docentes sobre su efectividad. Es decir, la investigación no recoge la valoración personal del docente construido en función a la experiencia en evaluación de competencias. Esta omisión constituye una limitación importante porque las opiniones de los docentes sobre la efectividad del enfoque por competencias podrían modular la relación entre sus creencias y sus prácticas, en el sentido de que un docente que duda de la utilidad del

enfoque podría implementarlo de manera superficial o ritual, mientras que un docente que confía en él podría esforzarse por aplicarlo con fidelidad.

Otra de las limitaciones se encuentra en la determinación de la muestra, la cual incluye a docentes seleccionados de diferentes universidades de Piura, en las cuales las unidades de análisis trabajan tanto en el régimen estatal como privado. Ello no permite discriminar absolutamente sobre la visión de centro ya que se contrapone a diferentes opiniones y realidades de sus respectivas universidades, de igual forma se tiene la visión de evaluación por competencias debido a las políticas que establecen y la forma en que las universidades van gestionando esta parte del currículo universitario. Las diferenciaciones entre los modelos podrían estar sustentados en la forma cómo es que algunas universidades privilegian la evaluación formativa antes de la sumativa, respecto de la visión tradicional de centrarse en las mediciones finales sobre los productos. La heterogeneidad institucional, si bien refleja la diversidad del sistema universitario, introduce una fuente de variabilidad que no fue controlada en el análisis y que podría estar afectando las estimaciones de los modelos predictivos.

La forma en que se ha seleccionado la muestra, pese a que cumple con las características de ser probabilística, tampoco permite hacer una inferencia directa hacia toda la población de docentes del área de matemática en las

universidades, debido a que no se logró ampliar el espacio geográfico de la investigación hacia otros departamentos, ello sin embargo refleja un espacio de la realidad circunscrita a docentes de Piura lo cual debe tomarse con cautela ante la posibilidad de hacer inferencias más amplias en coberturas geográficas. La delimitación geográfica de la investigación responde a criterios de viabilidad operativa, pero impone restricciones a la generalización de los hallazgos que deben ser reconocidas explícitamente para evitar extrapolaciones injustificadas.

De igual forma se debe tener en cuenta que la investigación se limita al diseño no experimental correlacional, específicamente porque buscó establecer modelos predictivos basados las herramientas digitales y el sistema de creencias. Sin embargo, no se ha explorado la naturaleza factorial de algunos elementos personales que también podrían explicar los niveles de desarrollo de la evaluación por competencias en el área de matemática. En virtud de lo anterior, aspectos como el sexo de los docentes también podría generar alguna diferencia significativa en los niveles de evaluación por competencias, podría ser que las docentes mujeres tengan una carga factorial importante en la valoración de los logros de aprendizaje en comparación a los varones o viceversa; tampoco se ha analizado significativamente si los años de experiencia en la labor docente, las remuneraciones docentes, la condición si es nombrado o contratado, el régimen de dedicación también podrían

ser un factor decisivo en la configuración del sistema de creencias que influya en la evaluación por competencias matemáticas.

La consideración de estas variables sociodemográficas y laborales en futuras investigaciones permitiría construir modelos más completos y comprender mejor la heterogeneidad de las prácticas evaluativas. La literatura sobre creencias docentes ha identificado que los años de experiencia, el género y las condiciones laborales inciden en la configuración de las concepciones pedagógicas, y es razonable suponer que estas variables también afectan las prácticas de evaluación por competencias. La inclusión de estos factores en el análisis requeriría tamaños de muestra mayores y posiblemente diseños que permitan examinar interacciones entre variables, lo que abre un horizonte de investigación que trasciende los alcances del presente estudio.

Los hallazgos que se han obtenido también están limitados a las características del diseño transversal es decir deben ser asumidas desde el momento en que se ha ejecutado la investigación. En este periodo de la realidad, la inclusión de las herramientas digitales en la enseñanza aprendizaje de la matemática es casi inminente, más aún cuando los estudiantes también están involucrados directamente en ello tanto para el desarrollo de tareas académicas como para las actividades cotidianas. De este modo los docen-

tes tienen la necesidad de incluir estas herramientas a fin de despertar la motivación de sus estudiantes, lo cual no siempre se logra y termina configurando creencias relacionadas a la autoeficacia en la enseñanza que finalmente influyen la evaluación por competencias. La naturaleza transversal del diseño implica que los hallazgos constituyen una fotografía de un momento específico y que no es posible establecer inferencias sobre procesos de cambio. Sin embargo, esta limitación también representa una oportunidad, pues sugiere la necesidad de estudios longitudinales que permitan examinar cómo evolucionan las creencias y las prácticas evaluativas a lo largo del tiempo y en respuesta a intervenciones formativas.

Ahora sobre los aportes de la investigación a la línea de responsabilidad social universitaria, es importante destacar que con los hallazgos se trata de comprender de qué manera mejorar la calidad educativa relacionada con el proceso de evaluación por competencias en estudiantes universitarios, lo cual se espera que incida directamente en la formación profesional a fin de contribuir con las nuevas demandas sociales que existen y a los cuales los profesionales deberán poner de manifiesto las competencias adquiridas a lo largo de su paso por la etapa universitaria. La responsabilidad social universitaria, en este sentido, no se limita a la extensión o la proyección social, sino que atraviesa el núcleo mismo de la función formativa, pues es en la evaluación donde se juega la coherencia

entre lo que la universidad declara formar y lo que efectivamente certifica.

La articulación de los hallazgos con la teoría de la complejidad permite comprender que la evaluación por competencias en matemática no es un problema técnico que pueda resolverse mediante la mera provisión de recursos o la capacitación en herramientas. Es, más bien, un fenómeno multidimensional en el que convergen factores institucionales, personales, tecnológicos y culturales. Abordarlo requiere una estrategia igualmente multidimensional que reconozca la interacción entre estos factores y que evite las soluciones simplistas que han caracterizado muchas de las reformas educativas emprendidas en las últimas décadas. La evidencia recogida en esta investigación proporciona una base sólida para diseñar intervenciones más informadas y potencialmente más efectivas, pero también advierte sobre la necesidad de mantener una actitud de cautela y apertura ante la complejidad de los procesos educativos, cuya transformación requiere tiempo, reflexión sostenida y un compromiso auténtico con la mejora de la formación universitaria.

La contribución de esta investigación al campo de la educación matemática universitaria se puede resumir en tres aportes fundamentales. En primer lugar, proporciona evidencia empírica sobre la influencia relativa de las herramientas digitales y el sistema de creencias en la eva-

luación por competencias, demostrando que las creencias ejercen un peso mayor que la tecnología. En segundo lugar, desagrega el análisis por momentos evaluativos, mostrando que cada tipo de evaluación está determinado por configuraciones específicas de factores, lo que permite diseñar intervenciones focalizadas. En tercer lugar, ofrece instrumentos validados y confiables que pueden ser utilizados en futuras investigaciones, contribuyendo a la acumulación de conocimiento en un campo que aún carece de estudios suficientes. Estos aportes, si bien no agotan el tema, representan un avance significativo en la comprensión de un fenómeno que afecta directamente la calidad de la formación profesional en el área de matemática.

La evaluación por competencias, en última instancia, es un espejo en el que se reflejan las concepciones, las capacidades y las condiciones institucionales de quienes la practican. Transformarla requiere transformar simultáneamente estos tres elementos, en un proceso que no puede ser impuesto desde afuera sino que debe ser construido con los docentes, a partir de la reflexión sobre su propia práctica y de la experimentación con nuevas formas de evaluar. La investigación presentada aquí ofrece insumos para ese proceso, pero su éxito dependerá de la capacidad de las instituciones y de los propios docentes para apropiarse de los hallazgos y traducirlos en acciones concretas de mejora.

Capítulo 5

El fortalecimiento como horizonte. Una propuesta para transformar la evaluación matemática

ENTRE LA TRADICIÓN Y LA COMPETENCIA

Creencias, tecnología y transformación de la evaluación matemática
universitaria

Los cimientos de una apuesta por la mejora

El plan de fortalecimiento pedagógico constituye un aporte que surge al analizar la realidad educativa que afecta a los docentes quienes tienen la misión de evaluar las competencias relacionadas al área de matemática, función que a su vez tiene impacto en la formación profesional. Lejos de ser un ejercicio abstracto de diseño curricular, esta propuesta se nutre de los resultados obtenidos en el trabajo de investigación, en donde se ha demostrado el aporte significativo que tienen las dimensiones uso de tecnologías digitales para la enseñanza y aprendizaje, junto con la valoración de la autoeficacia docente en la enseñanza, así como la expectativa de los resultados en la enseñanza de la matemática. La evidencia empírica recogida a lo largo de este estudio proporciona el sustento necesario para diseñar una intervención que no se limite a enunciar buenas intenciones, sino que se ancle en los factores que los datos han identificado como determinantes de las prácticas evaluativas.

Este plan considera que las herramientas digitales representan una oportunidad para el fortalecimiento de la evaluación formativa, para lo cual requiere ser adaptada de tal manera que precise una forma oportuna de recoger evidencias desde el proceso de enseñanza y la verificación del aprendizaje, además de que se permita hacer

posible una evaluación mucho más personalizada (Silva et al., 2021). La personalización de la evaluación, habilitada por las herramientas digitales, permite atender la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje que caracterizan a las aulas universitarias, ofreciendo a cada estudiante la oportunidad de demostrar sus competencias por las vías que le resulten más accesibles sin por ello renunciar al rigor que exige la formación matemática. En un contexto donde la deserción y el bajo rendimiento en matemática constituyen preocupaciones persistentes, la posibilidad de adaptar la evaluación a las necesidades de cada estudiante representa una vía concreta para mejorar los resultados formativos.

Por otra parte, se ha demostrado que el sistema de creencias afecta de manera directa la configuración de los elementos de la evaluación de las competencias matemáticas. Las concepciones personales basadas en la experiencia docente, elemento del cual se configura el sistema de creencia, pueden generar limitantes dentro del proceso evaluativo en áreas tan importantes como la matemática (Esther & Lasso, 2022). Esta constatación implica que cualquier intento de transformar las prácticas evaluativas debe abordar no solo los aspectos técnicos o procedimentales, sino también las concepciones profundas que los docentes han construido a lo largo de su trayectoria y que operan como marcos interpretativos de su quehacer profesional. Un docente que ha construido la creencia de

que la matemática se aprende mediante la repetición de ejercicios tenderá a diseñar evaluaciones que premien la repetición, incluso cuando los documentos curriculares exijan otro tipo de evidencias.

Este plan pretende identificar oportunidades para el mejoramiento del desarrollo de la evaluación de las competencias recurriendo a la concepción personal de los elementos que configuran un saber matemático, para lo cual se debe considerar la autoeficacia y la expectativa de los resultados que tiene el docente frente al área. La articulación entre la dimensión técnica y la dimensión constituye el eje vertebrador de la propuesta, pues se asume que ninguna de las dos por separado es suficiente para producir transformaciones sostenibles en las prácticas de evaluación. La experiencia de numerosos programas de capacitación docente que se han concentrado exclusivamente en la dimensión técnica demuestra que los cambios en las herramientas no se traducen automáticamente en cambios en las prácticas, pues las creencias operan como filtros que determinan qué usos de las herramientas resultan admisibles y cuáles se descartan.

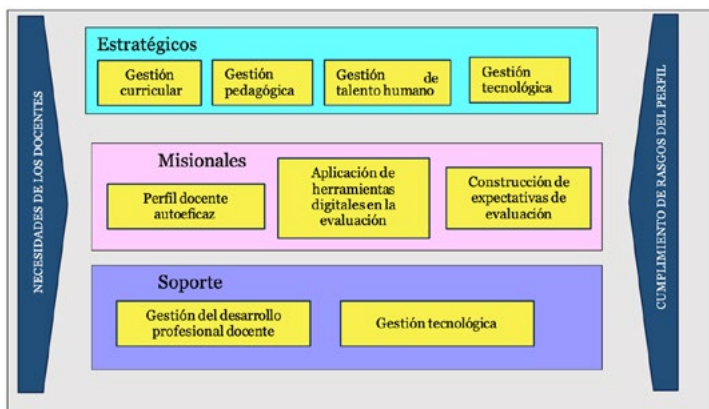
Los propósitos que orientan esta propuesta se organizan en torno a un horizonte general y a un conjunto de metas específicas que permiten operacionalizar el proceso de mejora. Mejorar la evaluación de las competencias en el área de matemática a partir de las herramientas digitales y el sistema de creencias de los docentes universitarios

constituye el propósito que engloba y da sentido a las acciones previstas. Este horizonte se despliega en tres metas específicas que abordan de manera focalizada los factores que la investigación identificó como determinantes. Fortalecer el uso de tecnologías digitales para la enseñanza aprendizaje en el proceso de evaluación de las competencias de la matemática constituye la primera de estas metas, reconociendo que el uso de tecnología durante la enseñanza apareció como predictor en los tres momentos evaluativos. Mejorar la práctica pedagógica a partir de la valoración de la autoeficacia de la enseñanza de la matemática conforma la segunda meta, atendiendo al hallazgo de que la autoeficacia emerge como predictor específico de la evaluación formativa. Diseñar un modelo de expectativas de resultados de la enseñanza de la matemática aplicable a la evaluación de competencias del área completa el conjunto de metas, respondiendo a la evidencia de que las expectativas de resultados influyen de manera transversal en todos los tipos de evaluación.

La metodología de implementación comprende que a través del plan se incorpore un proceso de mejora continua referida a la evaluación de las competencias matemáticas, para lo cual se ha considerado un mapa de proceso que organiza las acciones en distintos niveles de intervención. La figura 7 presenta este mapa, que distingue entre procesos estratégicos, procesos misionales y procesos de soporte, estableciendo una arquitectura que permite

comprender cómo se articulan las distintas dimensiones de la intervención institucional. Esta arquitectura reconoce que la transformación de las prácticas evaluativas no ocurre en el vacío, sino que requiere condiciones institucionales que la hagan posible, y que estas condiciones operan en múltiples niveles que van desde las decisiones curriculares hasta las políticas de talento humano y de gestión tecnológica.

Figura 7. Mejora de la evaluación de competencias matemáticas



Nota: Cunyarache Aniceto de Lazo (2024).

El mapa de proceso de la figura 7 incluye tomar como procesos estratégicos a la gestión curricular, gestión pedagógica, gestión del talento humano y la gestión tecnológica. La gestión curricular tiene como finalidad aportar al desarrollo de la evaluación de los contenidos curriculares y el alineamiento con las competencias específicas de cada

curso relacionado con el área de matemática. Por su lado, la gestión pedagógica se centra en la revisión de la metodología aplicada en los procesos de evaluación docente referida a las áreas curriculares de matemática. Además, se ha incorporado elementos de la gestión tecnológica para determinar de qué manera las herramientas digitales sirven como aliados para evidenciar el logro de las competencias. En cuanto al talento humano, este tiene como finalidad desarrollar programas de estímulo para los docentes que obtengan mejores resultados del desempeño a partir de la evaluación de los estudiantes.

La articulación entre estos cuatro procesos estratégicos no es jerárquica sino sistémica, en el sentido de que cada uno condiciona y es condicionado por los otros. Una gestión curricular que defina competencias ambiciosas pero que no se acompañe de una gestión pedagógica que prepare a los docentes para evaluarlas generará frustración y resistencia. Una gestión tecnológica que provea herramientas sin una gestión del talento humano que reconozca y estimule su uso innovador probablemente observará que las herramientas se subutilizan o se emplean para reproducir prácticas tradicionales. La coherencia entre los cuatro procesos constituye, por tanto, una condición para el éxito de la propuesta.

En cuanto a los procesos misionales, se parte de la importancia que tiene el poder construir un perfil docente autoeficaz, esta característica permite que el docente pueda incorporar el segundo subproceso de aplicación de herramientas digitales como parte de la evaluación pedagógica. Estos elementos van de la mano con la construcción de un perfil de expectativas que se tiene para la evaluación por competencias. La secuencia propuesta no es casual: primero se construye la confianza del docente en su propia capacidad, luego se incorporan las herramientas digitales y finalmente se configura un horizonte de expectativas que orienta la evaluación hacia la mejora del aprendizaje. Invertir este orden, como suele ocurrir en muchos programas de capacitación que comienzan por la tecnología sin abordar las creencias, conduce con frecuencia a usos superficiales que no transforman las prácticas de fondo.

La construcción de un perfil docente autoeficaz implica reconocer que la confianza en la propia capacidad pedagógica no se genera mediante discursos motivacionales sino mediante experiencias concretas de éxito. Los talleres de desarrollo de autoeficacia deben, por tanto, ofrecer oportunidades para que los docentes experimenten nuevas formas de evaluar en contextos protegidos, reciban retroalimentación constructiva sobre sus intentos y observen evidencias del impacto de sus acciones en el aprendizaje de los estudiantes. La autoeficacia se construye haciendo, no escuchando, y los programas de formación deben reflejar este principio.

Sobre los procesos de soporte, es importante el desarrollo de una gestión que contribuya a la ampliación de la formación profesional, para ello debe garantizar el pleno cumplimiento del conjunto de capacitaciones y las validaciones de las mismas en el reconocimiento de las horas formativas y recompensas para la capacitación. Otro proceso de soporte se basa en la gestión tecnológica para la enseñanza, la cual incorpora actividades en las cuales el docente se actualiza y perfecciona sus conocimientos vinculados con la adecuación tecnológica en los procesos pedagógicos. La sostenibilidad de la propuesta depende en gran medida de que estos procesos de soporte funcionen adecuadamente, pues sin ellos las acciones formativas quedarían como iniciativas aisladas sin continuidad en el tiempo.

El reconocimiento de las horas formativas y las recompensas para la capacitación constituyen incentivos que pueden parecer menores pero que tienen un impacto significativo en la disposición de los docentes a participar en programas de desarrollo profesional. En un contexto donde los docentes universitarios enfrentan múltiples demandas y donde el tiempo es un recurso escaso, la posibilidad de que la capacitación se traduzca en beneficios concretos para la carrera académica puede marcar la diferencia entre una participación entusiasta y una asistencia obligada. La gestión del talento humano debe, por tanto, articularse con las políticas de promoción y reconocimiento para que

la inversión en formación tenga retornos visibles para los docentes.

La implementación del programa pasa por considerar el trabajo colegiado durante 18 semanas de trabajo, considerando para ello la incorporación de actividades que se distribuyen entre el periodo previo al inicio del ciclo académico y las semanas de desarrollo del mismo.

El diagnóstico inicial permite establecer una línea de base sobre las creencias y las prácticas de los docentes participantes, el taller de desarrollo de autoeficacia docente aborda la dimensión que la investigación identificó como predictora de la evaluación formativa, el taller de construcción de perfil de expectativas docentes trabaja sobre las creencias relativas a los resultados de la enseñanza, el taller de implementación de herramientas digitales en la evaluación pedagógica desarrolla las competencias técnicas necesarias, el acompañamiento al desarrollo de actividades proporciona apoyo contextualizado durante la implementación, la evaluación del plan permite valorar los avances y ajustar las acciones, y el ciclo de retroalimentación cierra el proceso generando insumos para una nueva iteración de mejora.

La distribución temporal de estas actividades responde a una lógica de complejidad creciente. El diagnóstico y los talleres iniciales se concentran antes del inicio del ciclo académico, cuando los docentes tienen mayor disponibi-

lidad de tiempo y pueden dedicarse a la reflexión sobre sus prácticas sin la presión de las demandas inmediatas del aula. El acompañamiento y la evaluación del plan se distribuyen a lo largo del ciclo, permitiendo que los docentes implementen gradualmente las innovaciones y reciban apoyo cuando enfrentan dificultades. El ciclo de retroalimentación se ubica al final del periodo, generando insumos para la siguiente iteración del proceso de mejora continua.

El presupuesto de la aplicación de este plan está sujeto a la capacidad operativa de cada universidad y al número de docentes que conforman el departamento encargado del dictado del curso de matemática en el nivel universitario. Para los fines de la investigación no se ha considerado implementar un presupuesto directo, puesto que la real evaluación económica de este plan está en correspondencia de la implementación de las áreas estratégicas y de soporte con que cuentan las universidades, los cuales servirán para mejorar la evaluación de las competencias profesionales, en particular de las que se vinculan con la matemática. Esta flexibilidad presupuestaria reconoce que las instituciones universitarias tienen capacidades y recursos heterogéneos, y que un plan que pretenda ser aplicable en contextos diversos debe adaptarse a las condiciones específicas de cada institución sin por ello renunciar a sus propósitos fundamentales.

Las certezas que deja el camino recorrido

Los resultados del modelo de regresión lineal múltiple permitieron determinar que las herramientas digitales y el sistema de creencias tiene un impacto significativo en el 51,2% del proceso de evaluación de competencias de la matemática que realizan los docentes en las universidades de Piura durante el año 2024 ($F = 47,169$; sig. $< 0,000$). En el caso de las herramientas digitales pueden explicar un incremento de 0,645 puntos, mientras que el sistema de creencias aporta en 1,231 al incremento en la evaluación de las competencias matemáticas por parte de los docentes. Esta primera conclusión establece con claridad que la evaluación por competencias no es un acto que dependa exclusivamente de la voluntad individual del docente ni de las condiciones materiales en las que trabaja, sino que emerge de la interacción entre sus creencias y las herramientas que utiliza. La magnitud del coeficiente asociado al sistema de creencias confirma que las concepciones que el docente ha construido sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática ejercen una influencia que supera la de la tecnología disponible.

Esta preeminencia de las creencias sobre las herramientas tiene implicaciones profundas para el diseño de políticas de formación docente. Si las creencias son el factor más determinante, entonces los programas de desarrollo profesional deben priorizar las oportunidades de reflexión sobre la propia práctica por encima de la mera capacitación técnica. No se trata de abandonar la formación en herramientas digitales, sino de situarla en el contexto de un trabajo más amplio sobre las concepciones pedagógicas. Un docente que ha reflexionado sobre sus creencias y ha decidido transformarlas estará en mejores condiciones de aprovechar las herramientas digitales para innovar en la evaluación, mientras que un docente que no ha realizado este trabajo puede utilizar las mismas herramientas para reproducir prácticas tradicionales.

También, los modelos de regresión lineal múltiple permitieron establecer que las herramientas digitales y el sistema de creencias impactan significativamente en el 25,3% del proceso de evaluación diagnóstica de la matemática que realizan los docentes en las universidades de Piura durante el año 2024 ($F = 8,032$; $\text{sig.} < 0,05$). Específicamente, la dimensión uso de tecnologías para la enseñanza aprendizaje aporta 0,675 puntos al incremento de la evaluación diagnóstica, mientras que la dimensión expectativa de resultados de enseñanza tiene un aporte de 0,861 puntos en el modelo predictivo. La evaluación diagnóstica, que constituye el punto de partida de cualquier pro-

ceso formativo orientado al desarrollo de competencias, aparece condicionada por el uso que el docente hace de las herramientas digitales durante la enseñanza y por las expectativas que tiene sobre los resultados de su labor.

El porcentaje relativamente bajo de variabilidad explicada en el caso de la evaluación diagnóstica sugiere que este tipo de evaluación está determinado por factores adicionales que no fueron incluidos en el modelo. La percepción de que los estudiantes universitarios ya deberían poseer los conocimientos previos requeridos, la presión por avanzar en los contenidos del curso, la falta de instrumentos adecuados para diagnosticar competencias complejas y la escasa tradición de realizar evaluaciones diagnósticas en el nivel superior son algunos de los factores que podrían estar operando. La investigación futura debería explorar estos factores para construir una comprensión más completa de por qué la evaluación diagnóstica ocupa un lugar marginal en las prácticas docentes universitarias.

Por su parte, los modelos de regresión lineal múltiple permitieron identificar que las herramientas digitales y el sistema de creencias tiene un impacto significativo en 47,3% del proceso de evaluación formativa de la matemática que realizan los docentes de las universidades de Piura en el año 2024 ($F = 20,943$; sig. $< 0,000$). En este caso la autoeficacia de la enseñanza de la matemática aporta en 0,865 puntos mientras que la expectativa de resultados en

la enseñanza aporta 1,079 puntos al modelo predictivo. La evaluación formativa, que es el momento evaluativo más exigente desde el punto de vista de las condiciones que requiere, aparece determinada por la confluencia del uso de tecnología, la confianza del docente en su propia capacidad y sus expectativas sobre los resultados del aprendizaje. La presencia de la autoeficacia como predictor específico de este tipo de evaluación sugiere que las intervenciones orientadas a fortalecerla deben prestar particular atención al desarrollo de la confianza pedagógica.

La evaluación formativa, por su carácter procesual y su exigencia de interacción continua con los estudiantes, constituye el momento evaluativo que más se aproxima a los principios del enfoque por competencias. Es también el más difícil de implementar, pues requiere que el docente esté presente a lo largo del proceso de aprendizaje, observe las dificultades de los estudiantes, proporcione retroalimentación oportuna y ajuste su enseñanza en función de las evidencias recogidas. La autoeficacia del docente se revela como una condición particularmente importante para este tipo de evaluación, pues las dificultades inherentes al acompañamiento continuo pueden desalentar a quienes dudan de su capacidad para conducir este proceso.

La evaluación sumativa, que en el imaginario de muchos docentes se asocia con la certificación y la asignación de calificaciones, puede ser repensada como una oportunidad para que los estudiantes demuestren la integración de las competencias desarrolladas a lo largo del curso. Esta resignificación requiere que los docentes modifiquen sus expectativas sobre lo que la evaluación final puede lograr, pasando de concebirla como un trámite administrativo a concebirla como un momento culminante del proceso formativo. Las herramientas digitales pueden contribuir a esta transformación al ofrecer posibilidades para diseñar evaluaciones más auténticas y contextualizadas, pero solo si los docentes están dispuestos a explorarlas y a incorporarlas en sus prácticas.

Las orientaciones que se desprenden de la evidencia

A los coordinadores académicos de las áreas de matemática de los distintos programas de estudio universitario de Piura, se recomienda implementar la propuesta desarrollada en esta investigación con la finalidad de tomar en cuenta los elementos del sistema de creencias docente a través de la autoeficacia de la enseñanza, la expectativa de los resultados, articulado con el uso de las herramientas digitales para la enseñanza aprendizaje para garantizar la efectividad de la evaluación por competencias en esta

área que forma parte de los programas tanto de formación general como específica. La implementación de esta propuesta permitiría abordar de manera integrada los factores que la investigación ha identificado como determinantes, superando las aproximaciones fragmentarias que se concentran en uno solo de ellos.

La coordinación académica tiene un papel crucial en la creación de condiciones institucionales que favorezcan la innovación en la evaluación. Esto implica no solo la implementación de programas de formación sino también la revisión de las políticas de evaluación vigentes, la asignación de recursos para la experimentación con nuevas formas de evaluar y el reconocimiento del esfuerzo de los docentes que se aventuran a transformar sus prácticas. Sin este respaldo institucional, las iniciativas individuales difícilmente prosperarán o se sostendrán en el tiempo.

A los coordinadores académicos de las áreas de matemática de los diferentes programas de estudio universitarios, se recomienda elaborar un modelo de evaluación diagnóstica partiendo de la diversificación de cada carrera, pero considerando como línea de base la expectativa de los resultados de los docentes del área con la finalidad de institucionalizar los saberes previos básicos relacionados con cada área acorde a su profundidad y alcance. La diversificación por carrera responde a la necesidad de reconocer que las competencias matemáticas requeridas en

ingeniería no son idénticas a las requeridas en economía o en ciencias sociales, y que la evaluación diagnóstica debe reflejar estas diferencias para ser pertinente.

La elaboración de un modelo de evaluación diagnóstica diversificado por carrera requiere un trabajo colegiado que involucre a los docentes de matemática y a los coordinadores de cada programa. Este trabajo debe partir de la identificación de las competencias matemáticas que cada perfil profesional requiere, para luego diseñar instrumentos que permitan valorar el nivel de desarrollo de estas competencias al inicio de la formación. La institucionalización de estos instrumentos garantizaría que todos los estudiantes, independientemente del docente que les corresponda, sean evaluados con criterios equivalentes y reciban información pertinente sobre sus puntos de partida.

A los docentes de las áreas de matemática de las universidades, se recomienda aplicar el proceso de evaluación formativa teniendo en cuenta las herramientas que utilizan directamente en los procesos de enseñanza así como las que se gestionan para el aprendizaje, para ello se debe hacer uso de una correcta valoración, además de tomar en cuenta las oportunidades que se generan en cuanto a la valoración de la autoeficacia de la enseñanza, la cual tiene que ver con el modo de visualizar su propia práctica; y también considerar que las expectativas sobre aquello que deben aprender los estudiantes debe estar alineado

directamente con los procesos de retroalimentación en la evaluación de las competencias de matemática. La evaluación formativa, por su carácter procesual, ofrece las mejores oportunidades para acompañar el desarrollo de las competencias, pero requiere que el docente haya construido una confianza sólida en su capacidad para conducir este proceso y una claridad sobre los resultados que espera obtener.

La retroalimentación, que constituye el núcleo de la evaluación formativa, debe ser concebida no como un juicio sobre el desempeño pasado sino como una orientación para el aprendizaje futuro. Esto implica que el docente debe proporcionar información específica sobre lo que el estudiante ha logrado y lo que aún necesita desarrollar, así como sugerencias concretas sobre cómo avanzar. Las herramientas digitales pueden facilitar este proceso al permitir el registro sistemático de los avances y la comunicación personalizada con cada estudiante, pero su efectividad depende de la claridad del docente sobre los propósitos de aprendizaje y sobre los criterios de logro.

A los coordinadores de los programas de estudio es importante establecer planes de trabajo con los docentes del área de matemática con la finalidad de consensuar estándares de aprendizaje para el área, además de incorporar las herramientas tecnológicas en el proceso de evaluación sumativa ya que han demostrado estar influyendo en la configuración de este proceso de evaluación. Se espera

que una evaluación estandarizada permita mitigar la variedad de las expectativas que tienen los docentes con respecto al área. El consenso sobre estándares de aprendizaje no implica homogeneizar la enseñanza sino establecer referentes comunes que permitan garantizar que todos los estudiantes, independientemente del docente que les corresponda, tengan oportunidades equivalentes de desarrollar las competencias matemáticas que su formación profesional requiere.

La estandarización de la evaluación sumativa, en este sentido, contribuye a la equidad del sistema formativo y a la coherencia de los perfiles de egreso. Cuando cada docente evalúa con criterios propios y expectativas dispares, los estudiantes quedan expuestos a una lotería evaluativa que puede tener consecuencias significativas para su trayectoria académica y profesional. El establecimiento de estándares comunes, consensuados por los propios docentes, permite reducir esta variabilidad injustificada y garantizar que las credenciales que otorga la universidad tengan un significado consistente.

La articulación de estas recomendaciones con los hallazgos de la investigación configura un horizonte de acción que trasciende la mera enumeración de buenas prácticas. Se trata de una apuesta por transformar la evaluación matemática universitaria desde sus fundamentos, reconociendo que las creencias de los docentes y las herramientas que utilizan son inseparables y que solo abordándolas

conjuntamente será posible avanzar hacia prácticas evaluativas que estén a la altura de los desafíos que plantea la formación de profesionales competentes en el siglo XXI. La evaluación por competencias, en última instancia, no es un fin en sí mismo sino un medio para garantizar que los estudiantes desarrollen las capacidades que necesitarán para desempeñarse en un mundo complejo y cambiante. Cada decisión que el docente toma al evaluar, cada herramienta que incorpora, cada expectativa que construye, contribuye a hacer realidad ese propósito o a traicionarlo. La responsabilidad es inmensa, pero también lo es la oportunidad de transformar.

Capítulo 6

La creencia como arquitectura invisible. Una mirada de la evaluación matemática desde la pedagogía de la conciencia crítica

ENTRE LA TRADICIÓN Y LA COMPETENCIA

Creencias, tecnología y transformación de la evaluación matemática
universitaria

Los hallazgos presentados en los capítulos precedentes han demostrado, con evidencia empírica sólida, que las herramientas digitales y el sistema de creencias docentes explican conjuntamente el 51,2% de la varianza en la evaluación por competencias matemáticas en las universidades de Piura. Ese resultado admite una lectura más radical que la que se ha desarrollado hasta aquí. La interpretación ofrecida en los capítulos anteriores trató las creencias como un factor predictor, es decir, como una variable que incide sobre una práctica. Lo que este capítulo propone es un desplazamiento epistemológico profundo: comprender las creencias docentes no como un factor que influye sobre la evaluación, sino como la arquitectura invisible que la hace posible, la sostiene y, en muchos casos, la condena a reproducir aquello que el discurso curricular afirma querer superar. Bajo esta mirada, la evaluación por competencias en matemática no sería una técnica que los docentes aplican con mayor o menor fidelidad, sino una práctica social configurada por las concepciones que los docentes han sedimentado a lo largo de su biografía profesional, y que operan como un currículum oculto que la propia formación pedagógica no logra desactivar.

Este enfoque se inspira en una tradición que recorre transversalmente la obra: la pedagogía de la conciencia crítica, que concibe la práctica docente como un acto de permanente problematización de las propias certezas. La

contribución de este capítulo consiste en proponer que las creencias docentes sobre la matemática, su enseñanza y su evaluación no son un obstáculo para remover, sino un objeto de estudio en sí mismo, cuya comprensión es condición de posibilidad para cualquier transformación genuina. El título que sintetiza esta orientación es La creencia como arquitectura invisible, y su tesis central puede formularse así: mientras las creencias docentes sigan siendo tratadas como un factor predictivo más, las reformas evaluativas continuarán produciendo cambios cosméticos. Solo cuando se las aborde como el sustrato que organiza silenciosamente la práctica evaluativa, será posible imaginar una transformación que no se agote en la capacitación técnica ni en la provisión de recursos.

Las creencias como filtros que resignifican el discurso curricular

Uno de los hallazgos más sugestivos de la investigación, y que sin embargo no ha recibido la atención interpretativa que merece, es la disociación entre el discurso declarativo y la práctica efectiva que los datos documentan en varios pasajes. Los resultados muestran que los docentes que participaron en el estudio tenían un alto nivel de definición de sus creencias (78%), y que el 63% de ellos afirmaba desarrollar la evaluación por competencias a partir de las características del enfoque, priorizando la va-

loración de desempeños y evidencias. Sin embargo, cuando se desciende al análisis por dimensiones, la evaluación diagnóstica aparece con un 54% de uso moderado y solo un 34% de implementación plena, mientras la evaluación sumativa concentra el 73% de prioridad. Esta aparente contradicción no es un error de medición ni una inconsistencia metodológica. Es, precisamente, el síntoma de que las creencias operan como filtros que traducen el lenguaje de las competencias a las categorías preexistentes de los docentes. Un docente puede declarar que evalúa por competencias y, al mismo tiempo, privilegiar la evaluación sumativa porque su creencia profunda sobre lo que significa aprender matemática sigue anclada en la verificación de productos finales. El discurso ha cambiado, pero la gramática profunda de la práctica permanece.

Este fenómeno fue anticipado, aunque desde otro ángulo, por Almerich et al. (2023), quienes encontraron que existe una relación significativa entre las creencias pedagógicas tradicionalistas y el uso de evaluaciones tradicionales, incluso entre docentes que tienen acceso a recursos tecnológicos. Lo que la investigación en Piura aporta, y que este capítulo enfatiza, es que esa relación no se limita al uso de tecnología: atraviesa también la interpretación misma de los principios curriculares. La creencia tradicionalista no impide que el docente lea la palabra competencia, la pronuncie y la incorpore a su vocabulario profesional. Lo que

hace es dotarla de un significado distinto, compatible con sus concepciones previas. En este sentido, podría decirse que las creencias actúan como un mecanismo de asimilación conceptual que neutraliza el potencial transformador del discurso curricular, reduciéndolo a una capa superficial que no altera el núcleo de la práctica.

Esta interpretación se ve reforzada por los hallazgos sobre evaluación diagnóstica. El modelo predictivo que se construyó para este momento evaluativo explicó solo el 25,3% de la varianza, un porcentaje notablemente inferior al 74,3% que se alcanzó para la evaluación sumativa. La lectura que se ha ofrecido de esta diferencia apunta a que la evaluación diagnóstica está determinada por factores adicionales no incluidos en el modelo. Este capítulo propone una lectura complementaria: la baja varianza explicada se debe, en parte, a que la evaluación diagnóstica es el momento evaluativo más incompatible con las creencias tradicionales sobre la matemática. Un docente que concibe la matemática como un cuerpo de procedimientos que se transmiten secuencialmente no encuentra sentido en diagnosticar competencias antes de haberlas enseñado, porque su creencia supone que el estudiante no puede movilizar lo que aún no ha recibido. La omisión del diagnóstico no es, entonces, un olvido técnico, sino una consecuencia coherente con una arquitectura de creencias que organiza la práctica desde sus cimientos.

La gramática implícita de la evaluación matemática

Los hallazgos de la investigación permiten reconstruir, aunque el texto no lo haga explícitamente, una suerte de gramática implícita que organiza la práctica evaluativa de los docentes de matemática en las universidades de Piura. Esta gramática se compone de tres reglas que emergen de los datos. La primera regla es que lo evaluable es lo verificable, y lo verificable es lo que puede expresarse en un procedimiento algorítmico cuyo resultado sea inequívoco. La segunda regla es que el momento privilegiado para verificar es el final, porque es allí donde se puede juzgar el producto terminado sin la interferencia del proceso. La tercera regla es que la retroalimentación, cuando existe, debe orientarse a corregir el error para que el estudiante alcance la respuesta correcta, no a problematizar el razonamiento que lo condujo a ella. Estas tres reglas no aparecen formuladas en ningún documento curricular, y probablemente la mayoría de los docentes no las enunciaría de este modo. Pero emergen de la lectura cruzada de los datos: la preeminencia de la evaluación sumativa, el uso moderado del diagnóstico, la presencia de la expectativa de resultados como predictor transversal y el peso relativamente bajo de la autoeficacia en los modelos de evaluación diagnóstica y sumativa.

Lo que resulta particularmente revelador es que esta gramática implícita es funcional a una determinada concepción de la matemática, que la literatura ha caracterizado como formalista o procedimentalista. Tobón (2013) insiste en que la evaluación por competencias exige valorar la acción y la actuación en contextos sociales, lo que implica necesariamente una mirada procesual y contextualizada del aprendizaje. La gramática implícita que los datos revelan, en cambio, es una gramática del producto, no del proceso. Y esta gramática no es arbitraria: está anclada en la biografía formativa de los docentes, quienes en su mayoría fueron formados como matemáticos y no como educadores. La investigación de Estévez et al. (2022) con docentes universitarios de Ciencias de la Salud mostró que las creencias sobre la tecnología coexisten con prejuicios vinculados a la naturaleza del conocimiento disciplinar. En el caso de la matemática, ese prejuicio adopta la forma de una convicción según la cual la matemática verdadera es la que se demuestra y se calcula, no la que se interpreta o se contextualiza. Mientras esa convicción permanezca intacta, ninguna reforma curricular podrá transformar la evaluación, porque la evaluación es precisamente el lugar donde la convicción se materializa.

La investigación ofrece un dato que permite profundizar esta interpretación. La dimensión uso de tecnologías para la enseñanza y aprendizaje aparece como predictor significativo en los tres momentos evaluativos, lo que se ha

interpretado como evidencia de que la integración de herramientas digitales constituye un factor transversal. Este capítulo propone una lectura complementaria: el hecho de que esa dimensión sea transversal sugiere que las herramientas digitales están siendo incorporadas, en la mayoría de los casos, para hacer más eficiente la gramática implícita existente, no para transformarla. Un docente que usa una plataforma para aplicar exámenes objetivos con retroalimentación automática está utilizando tecnología, pero está reproduciendo la regla de lo verificable y la regla del producto final. La tecnología, en este escenario, no es un vehículo de transformación, sino un acelerador de la tradición. Este fenómeno, que la literatura sobre integración tecnológica ha documentado en otros contextos, adquiere en el caso de la matemática universitaria una relevancia particular porque la naturaleza de la disciplina ofrece una coartada epistemológica para perpetuar las prácticas tradicionales: después de todo, se argumenta, la matemática sí tiene respuestas correctas e incorrectas, y evaluar competencias matemáticas no puede renunciar a esa dimensión.

La autoeficacia como bisagra entre la creencia y la práctica

Entre los hallazgos de la investigación, hay uno que merece una lectura especialmente cuidadosa: la autoefi-

cacia de la enseñanza de la matemática emerge como predictor específico de la evaluación formativa, pero no de la diagnóstica ni de la sumativa. La interpretación ofrecida en capítulos anteriores señala que la evaluación formativa, por su carácter procesual y su exigencia de retroalimentación continua, demanda una confianza particular en la propia capacidad para conducir el proceso de enseñanza. Este capítulo propone llevar esa interpretación un paso más allá: la autoeficacia funciona como una bisagra entre la creencia y la práctica, porque es el mecanismo psicológico que autoriza al docente a actuar en contra de la gramática implícita de su propia formación. Un docente con alta autoeficacia puede permitirse explorar formas de evaluación que no responden a las reglas tradicionales, porque confía en que su capacidad pedagógica le permitirá sostener esa desviación sin perder el control del proceso. Un docente con baja autoeficacia, en cambio, difícilmente se arriesgará a implementar una evaluación formativa que cuestione la lógica del producto final, porque esa desviación le generaría una ansiedad incompatible con su auto-percepción profesional.

La teoría de la autoeficacia de Bandura, citada a través de López-Garrido (2023), permite fundamentar esta interpretación. Bandura sostiene que las autopercepciones de capacidad condicionan no solo lo que las personas hacen, sino también lo que se permiten imaginar como po-

sible. Aplicado a la evaluación matemática universitaria, esto significa que la autoeficacia opera como un habilitador de la experimentación pedagógica. Los docentes que se perciben capaces de conducir procesos complejos de evaluación formativa están más dispuestos a renunciar a las certezas del examen tradicional. Los que no, quedan atrapados en la reproducción de la gramática heredada. Esta lectura permite comprender por qué la autoeficacia no aparece como predictor de la evaluación sumativa: en ese momento evaluativo, la tradición ofrece un guion tan claro y legitimado que el docente no necesita confiar en su capacidad para implementarlo. La sumativa no es un desafío a la autoeficacia, sino su zona de confort.

La investigación de Vásquez et al. (2020) con docentes chilenos ofrece un contrapunto iluminador. Aquellos docentes declaraban que la educación matemática debía contribuir al desarrollo sostenible, pero el 97,9% no sabía qué estrategias concretas implementar para lograrlo. Es decir, tenían creencias favorables, pero carecían del repertorio de acción para materializarlas. El caso de la evaluación formativa en Piura parece operar en una dirección inversa: los docentes tienen el repertorio técnico (las rúbricas, los instrumentos, las plataformas), pero la autoeficacia es el factor que determina si ese repertorio se activa o permanece latente. La conjunción de ambas investigaciones sugiere que la transformación de las prácticas evaluativas requiere simultáneamente creencias favorables, reperto-

rio de acción y autoeficacia. La ausencia de cualquiera de los tres componentes deja la transformación en un estado de potencialidad no realizada.

Hacia una pedagogía de la conciencia evaluativa

Si las creencias operan como arquitectura invisible de la práctica evaluativa, entonces la pregunta pedagógica central no es cómo capacitar mejor a los docentes en técnicas de evaluación por competencias, sino cómo generar las condiciones para que los docentes puedan volver sobre sus propias creencias y problematizarlas. Este capítulo propone llamar a ese proceso pedagogía de la conciencia evaluativa, y lo define como el conjunto de dispositivos formativos orientados a que los docentes hagan explícitas, examinen y eventualmente transformen las concepciones que organizan silenciosamente sus prácticas de evaluación. La noción se inspira en la tradición de la educación problematizadora, pero se especifica para el campo de la evaluación matemática universitaria, donde la naturalización de las prácticas tradicionales es particularmente resistente porque se apoya en una cierta imagen de lo que la matemática es.

Una pedagogía de la conciencia evaluativa no puede reducirse a talleres de reflexión genéricos. Requiere, como la

propuesta de fortalecimiento desarrollada en el capítulo anterior sugiere, articularse con procesos de experimentación acompañada. El dato sobre la expectativa de resultados como predictor transversal en los tres momentos evaluativos ofrece una pista fundamental: los docentes actúan en función de lo que esperan obtener. Si un docente no ha tenido la experiencia de comprobar que una evaluación formativa bien diseñada mejora el aprendizaje de sus estudiantes, su expectativa de resultados permanecerá anclada en las certezas de la evaluación tradicional. La conciencia evaluativa no se genera por introspección solitaria, sino por confrontación con evidencias de la propia práctica. Esto implica que los dispositivos de formación deben incluir ciclos de experimentación, observación y análisis colectivo, en los que los docentes puedan constatar que sus creencias no son descripciones neutras de la realidad, sino hipótesis que pueden ser contrastadas y eventualmente refutadas.

La propuesta de fortalecimiento desarrollada en el capítulo anterior ofrece un punto de partida valioso, pero este capítulo sugiere reordenar sus prioridades. Mientras el plan original coloca en primer lugar la construcción de un perfil docente autoeficaz, seguido de la aplicación de herramientas digitales y luego de la construcción de expectativas, una pedagogía de la conciencia evaluativa propondría comenzar por la problematización de las creencias, para luego avanzar hacia la autoeficacia y finalmente

hacia la incorporación tecnológica. El argumento es que sin un cuestionamiento previo de las creencias, la autoeficacia corre el riesgo de reforzar la gramática tradicional (un docente puede sentirse muy eficaz aplicando exámenes memorísticos), y la tecnología puede convertirse en un acelerador de la tradición. Solo cuando las creencias han sido problematizadas, la autoeficacia y la tecnología se convierten en aliadas de la transformación.

Los hallazgos sobre la distribución de los niveles de evaluación por competencias ofrecen un último elemento para esta reflexión. Los resultados reportan que la evaluación sumativa concentra el 73% de prioridad, mientras la formativa alcanza un 48% de alto nivel y la diagnóstica apenas un 34%. Si se lee esta distribución como un mapa de la conciencia evaluativa de los docentes, se observa que el momento evaluativo más alineado con los principios del enfoque por competencias es precisamente el menos desarrollado. La evaluación diagnóstica, que exige reconocer que el estudiante ya posee saberes y capacidades movilizables, es la que menos se implementa porque es la que más contradice la creencia de que el conocimiento se transmite antes de poder ser evaluado. La evaluación formativa, que exige acompañar el proceso y renunciar al control del producto final, ocupa una posición intermedia. La evaluación sumativa, que confirma la creencia en el producto verificable como evidencia suprema del aprendizaje, es la más implementada. Esta correspondencia en-

tre la jerarquía de las creencias implícitas y la jerarquía de las prácticas efectivas constituye, quizás, la evidencia más elocuente de que las creencias operan como arquitectura invisible de la evaluación matemática universitaria.

Conclusiones parciales

Este capítulo ha propuesto un desplazamiento interpretativo respecto de la lectura desarrollada en los capítulos anteriores. Mientras esos capítulos tratan las creencias como un factor predictor cuya influencia puede medirse, este capítulo las ha tratado como la arquitectura invisible que hace posible la práctica evaluativa y que, al mismo tiempo, la confina a reproducir las gramáticas heredadas. Este desplazamiento no contradice los datos empíricos; los resignifica. El hallazgo de que el sistema de creencias aporta más que las herramientas digitales a la explicación de la evaluación por competencias adquiere, bajo esta mirada, una profundidad que la mera cuantificación no revela: no se trata simplemente de que las creencias pesen más, sino de que las creencias son el terreno donde se dirime el sentido mismo de la evaluación. La evaluación diagnóstica se omite porque contradice las creencias; la formativa se implementa parcialmente porque tensa las creencias; la sumativa se privilegia porque las confirma. Esta correspondencia no es un accidente estadístico, sino la manifestación de una coherencia profunda entre lo que

los docentes creen que la matemática es y lo que hacen cuando evalúan.

La noción de pedagogía de la conciencia evaluativa que este capítulo ha esbozado abre un horizonte de intervención que los capítulos anteriores no exploraron. No se trata de reemplazar la propuesta de fortalecimiento desarrollada previamente, sino de reordenar sus prioridades y de dotarla de un fundamento más profundo. Si las creencias son la arquitectura invisible, entonces la transformación de la evaluación matemática universitaria requiere, en primer lugar, hacer visible esa arquitectura. Solo cuando los docentes puedan reconocer las concepciones que organizan silenciosamente su práctica, estarán en condiciones de decidir si desean conservarlas o transformarlas. La evaluación por competencias, en este sentido, no es un modelo técnico que se aplica o se desaplica, sino una apuesta ética y epistemológica sobre lo que significa aprender matemática en la universidad. Mientras esa apuesta no sea asumida conscientemente por los docentes, seguirá siendo un discurso externo que se superpone a las prácticas sin transformarlas. El desafío, por tanto, no es capacitar mejor, sino acompañar a los docentes en el difícil ejercicio de volver sobre sí mismos para preguntarse qué matemática enseñan, qué matemática evalúan y qué matemática, en definitiva, creen que vale la pena aprender.

Capítulo 7

La evaluación matemática como espejo de las creencias docentes

ENTRE LA TRADICIÓN Y LA COMPETENCIA

Creencias, tecnología y transformación de la evaluación matemática
universitaria

Lo que la evidencia confirma sobre el impacto de las herramientas y las creencias

Los resultados del modelo de regresión lineal múltiple permitieron determinar que las herramientas digitales y el sistema de creencias tienen un impacto significativo en el 51,2% del proceso de evaluación de competencias de la matemática que realizan los docentes en las universidades de Piura durante el año 2024 ($F = 47,169$; sig. $< 0,000$). En el caso de las herramientas digitales pueden explicar un incremento de 0,645 puntos, mientras que el sistema de creencias aporta en 1,231 al incremento en la evaluación de las competencias matemáticas por parte de los docentes. La magnitud del coeficiente asociado al sistema de creencias confirma que las concepciones que el docente ha construido sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática ejercen una influencia que supera la de la tecnología disponible, lo que constituye el hallazgo central de esta investigación y el punto de partida de la mirada que ha atravesado la totalidad de la obra.

La lectura de este hallazgo a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible permite concluir que la evaluación por competencias no es un acto que depende exclusivamente de la voluntad individual del docente ni de las condiciones materiales en las que trabaja, sino que emerge de la interacción entre sus creencias y las he-

rramientas que utiliza, y que esa interacción está organizada por una gramática implícita que el propio docente no siempre reconoce. La evaluación diagnóstica se omite porque contradice las creencias profundas sobre lo que significa aprender matemática; la evaluación formativa se implementa parcialmente porque tensa esas creencias; la evaluación sumativa se privilegia porque las confirma. Esta correspondencia entre la jerarquía de las creencias implícitas y la jerarquía de las prácticas efectivas constituye la evidencia más elocuente de que las creencias operan como arquitectura invisible de la evaluación matemática universitaria.

Lo que la evidencia revela sobre cada momento evaluativo

Los modelos de regresión lineal múltiple permitieron establecer que las herramientas digitales y el sistema de creencias impactan significativamente en el 25,3% del proceso de evaluación diagnóstica de la matemática que realizan los docentes en las universidades de Piura durante el año 2024 ($F = 8,032$; $\text{sig.} < 0,05$). Específicamente, la dimensión uso de tecnologías para la enseñanza aprendizaje aporta 0,675 puntos al incremento de la evaluación diagnóstica, mientras que la dimensión expectativa de resultados de enseñanza tiene un aporte de 0,861 puntos en el modelo predictivo. La evaluación diagnóstica, que

constituye el punto de partida de cualquier proceso formativo orientado al desarrollo de competencias, aparece condicionada por el uso que el docente hace de las herramientas digitales durante la enseñanza y por las expectativas que tiene sobre los resultados de su labor, y su implementación marginal se explica, en parte, porque es el momento evaluativo más incompatible con las creencias tradicionales sobre la matemática.

Por su parte, los modelos de regresión lineal múltiple que se elaboraron permitieron identificar que las herramientas digitales y el sistema de creencias tienen un impacto significativo en 47,3% del proceso de evaluación formativa de la matemática que realizan los docentes de las universidades de Piura en el año 2024 ($F = 20,943$; sig. $< 0,000$). En este caso la autoeficacia de la enseñanza de la matemática aporta en 0,865 puntos mientras que la expectativa de resultados en la enseñanza aporta 1,079 puntos al modelo predictivo. La evaluación formativa, que es el momento evaluativo más exigente desde el punto de vista de las condiciones que requiere, aparece determinada por la confluencia del uso de tecnología, la confianza del docente en su propia capacidad y sus expectativas sobre los resultados del aprendizaje, y la presencia de la autoeficacia como predictor específico sugiere que este momento evaluativo, por su carácter procesual y su exigencia de retroalimentación continua, demanda una confianza particular en la propia capacidad pedagógica.

Finalmente, bajo el estudio de los modelos de regresión lineal múltiple se estableció que las herramientas digitales y el sistema de creencias tienen impacto significativo en 74,3% de la evaluación sumativa que realizan docentes de las universidades de Piura en el año 2024 ($F = 54,887$; $\text{sig.} < 0,05$). En este caso, el uso de las tecnologías para la enseñanza y aprendizaje aporta al modelo en 0,367 puntos mientras que la expectativa de los resultados tiene un mayor aporte en 1,306 a la ecuación predictiva del modelo. La evaluación sumativa, que es la que recibe mayor prioridad por parte de los docentes, aparece fuertemente determinada por las expectativas de resultados, lo que sugiere que transformar este tipo de evaluación requiere fundamentalmente modificar las creencias sobre lo que la evaluación final puede y debe lograr, y que su preeminencia se explica porque es el momento evaluativo más compatible con las creencias tradicionales sobre la matemática.

Lo que la mirada de la arquitectura invisible añade a la comprensión del fenómeno

La lectura de los hallazgos a la luz de la noción de creencia como arquitectura invisible añade tres conclusiones que trascienden la mera cuantificación de los efectos. La primera es que las creencias no operan como un factor entre otros, sino como el sustrato que organiza la

práctica evaluativa desde sus cimientos, de modo que cualquier intervención que no las aborde estará condenada a producir cambios cosméticos. La segunda es que las herramientas digitales, lejos de transformar por sí solas las prácticas evaluativas, tienden a reproducir la gramática implícita de los docentes, y que su potencial transformador solo se activa cuando se articulan con un proceso de problematización de las creencias. La tercera es que la autoeficacia opera como una bisagra entre la creencia y la práctica, pues es el mecanismo psicológico que autoriza al docente a actuar en contra de la gramática implícita de su propia formación, y que por ello su desarrollo constituye una condición para la transformación de las prácticas evaluativas.

Estas tres conclusiones configuran una comprensión del fenómeno que no se limita a describir la influencia de las variables, sino que propone una interpretación de por qué esa influencia adopta las formas que adopta. La evaluación por competencias en matemática, bajo esta mirada, no es un problema técnico que pueda resolverse mediante la mera provisión de recursos o la capacitación en herramientas, sino un fenómeno multidimensional en el que convergen factores institucionales, personales, tecnológicos y culturales, y cuyo abordaje requiere una estrategia igualmente multidimensional que reconozca la interacción entre estos factores y que evite las soluciones

simplistas que han caracterizado muchas de las reformas educativas emprendidas en las últimas décadas.

Lo que la pedagogía de la conciencia evaluativa propone

La noción de pedagogía de la conciencia evaluativa que esta obra ha esbozado en su capítulo final abre un horizonte de intervención que no se limita a la capacitación técnica ni a la provisión de recursos. Se trata de un conjunto de dispositivos formativos orientados a que los docentes hagan explícitas, examinen y eventualmente transformen las concepciones que organizan silenciosamente sus prácticas de evaluación. Una pedagogía de la conciencia evaluativa no puede reducirse a talleres de reflexión genéricos, sino que requiere articularse con procesos de experimentación acompañada, en los que los docentes puedan constatar que sus creencias no son descripciones neutras de la realidad, sino hipótesis que pueden ser contrastadas y eventualmente refutadas. La propuesta de fortalecimiento desarrollada en el capítulo cinco ofrece un punto de partida valioso, pero una pedagogía de la conciencia evaluativa propone reordenar sus prioridades, comenzando por la problematización de las creencias, para luego avanzar hacia la autoeficacia y finalmente hacia la incorporación tecnológica.

La evaluación por competencias, en última instancia, es un espejo en el que se reflejan las concepciones, las capacidades y las condiciones institucionales de quienes la practican. Transformarla requiere transformar simultáneamente estos tres elementos, en un proceso que no puede ser impuesto desde afuera, sino que debe ser construido con los docentes, a partir de la reflexión sobre su propia práctica y de la experimentación con nuevas formas de evaluar. La investigación presentada aquí ofrece insumos para ese proceso, pero su éxito dependerá de la capacidad de las instituciones y de los propios docentes para apropiarse de los hallazgos y traducirlos en acciones concretas de mejora. La responsabilidad es inmensa, pero también lo es la oportunidad de transformar.

Referencias

- Abbasi, W., Ibrahim, A., & Ali, F. (2022). The relationship between teachers' belief systems, creativity and the use of technology-based English teaching. *International Journal of Language Education and Applied Linguistics*, 12(2), 6–17. <https://doi.org/10.15282/ijleal.v12i2.8643>
- Aguilar, M., Almonacid, A., Valdebenito, K., & Sepúlveda, S. (2024). Epistemological beliefs and teaching practice: A systematic literature review 2011 to 2021. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(2), 767–773. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i2.26063>
- Almerich, G., Gargallo-Jaquotot, P.-A., & Suárez-Rodríguez, J.-M. (2023). Estructura relacional del uso de los recursos tecnológicos y las creencias pedagógicas del profesorado de Educación Primaria y Educación Secundaria. Factores personales y contextuales. *Estudios sobre Educación*, 45, 51–73. <https://doi.org/10.15581/004.45.003>
- Alvarado, I., Rodríguez, M., Del Bosque, A., Cepeda, M., & Vega, C. (2022). Narraciones de las experiencias de los estudiantes en contexto de cambio curricular. *Revista Digital Internacional de Psicología y Ciencia Social*, 8(2). <https://doi.org/10.22402/j.rdiipycs.unam.e.8.2.2022.430>
- Aquino, I., & Ríos, M. (2021). Sistema de evaluación de aprendizaje, en un currículo por competencias. *Investigación y Educación*, 2(1), 26–38. <https://doi.org/10.26490/uncp.investigacionyeducacion.2021.2.1.1362>

- Aquino, M. (2023). *Gestión de la evaluación pedagógica y retroalimentación en docentes de una institución educativa, Malacasí 2023* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo].
- Backhoff, E., González, M., Pérez, Y., & Ferreyra, M. (2022). Uso del modelo de crédito parcial de Rasch y Masters en la evaluación de competencias matemáticas. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 20(1). <https://doi.org/10.15366/reice2022.20.1.003>
- Barrero, D., & Baquero, F. (2020). Objetivos de desarrollo sostenible. *Revista Científica General José María Córdova*, 18(29), 113–137. <https://doi.org/10.21830/19006586.562>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación: Administración, económica, humanidades y ciencias sociales*. Prentice Hall.
- Cámara, V., Dalmaso, E., & Mas, M. (2022). La evaluación formativa en el marco de procesos de modelizaciones matemáticas. *Ciencias Económicas*, 1(19). <https://doi.org/10.14409/rce.2022.19.e0012>
- Carranza, M., Islas, C., Jiménez, A., & Forés, A. (2023). Competencias digitales de docentes universitarios y estrategias de enseñanza mediadas por tecnologías. *Transdigital*, 4(8), 1–26. <https://doi.org/10.56162/transdigital270>

- Cartagena, M., Revuelta, F. I., & Pedrera, M.-I. (2022). Propiedades psicométricas de una prueba sobre creencias docentes respecto de la integración de las TIC. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 22(70). <https://doi.org/10.6018/red.524401>
- Córdoba, A., & Lanuza, E. (2023). La evaluación de las competencias educativas en siete universidades de educación superior de Latinoamérica. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 44, 35–56. <https://doi.org/10.5377/farem.v11i44.15685>
- Cúnyarache Aniceto de Lazo, C. (2024). *Herramientas digitales, sistemas de creencias y su impacto en la evaluación por competencias de la matemática en universidades, Piura 2024* [Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo].
- Dancsa, D., Štempeľová, I., Takáč, O., & Annuš, N. (2023). Digital tools in education. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(4), 289–294. <https://doi.org/10.59287/ijanser.717>
- De León, I., & Tuñón, Y. (2023). Propuesta para el manejo de herramientas digitales en contextos universitarios. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 3395–3411. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8925
- Díaz, T. (2019). Estadística en la investigación educativa. *Universidad de Las Ciencias Informáticas*, 1(33).

- Estévez, I., Souto-Seijo, A., & Jorrín-Abellán, I. (2022). Creencias e integración de recursos digitales: Un estudio con docentes universitarios de Ciencias de la Salud. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1), 121–139. <https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34035>
- Esther, M., & Lasso, M. (2022). La inteligencia emocional y el sistema de creencias en el aprendizaje de la matemática. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (18), 159–173.
- Flórez, F., Puma, L., Flores, V., Cutire, E., & Huaihua, H. (2023). Estrés en el contexto del COVID-19 y la evaluación sumativa en matemática: Influencia de su resultado en estudiantes novales de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Cusco-Perú. *Brazilian Journal of Development*, 9(7), 23012–23027. <https://doi.org/10.34117/bjdv9n7-128>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Hrastinski, S. (2021). Digital tools to support teacher professional development in lesson studies: A systematic literature review. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 10(2). <https://doi.org/10.1108/IJLLS-09-2020-0062>
- Huamán, L., Hilario, M., & Franco, Y. (2021). Validación de las rúbricas como instrumento de evaluación en estudiantes universitarios de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú–UNCP. *Horizonte de la Ciencia*, 11(20), 255–276.

- Joya, M. (2020). La evaluación formativa, una práctica eficaz en el desempeño docente. *Revista Scientific*, 5(16), 179–193. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2020.5.16.9.179-193>
- López-Garrido, G. (2023). *Bandura's self-efficacy theory of motivation in psychology*. Simply Psychology. <https://goo.su/Lq4o>
- Mampota, S., Mokhethi, S., & Kurata, L. (2023). Connectivism theory: Exploring its relevance in informing Lesotho's integrated curriculum for effective learning in the digital age. *European Journal of Education and Pedagogy*, 4(4), 6–12. <https://doi.org/10.24018/ejedu.2023.4.4.705>
- Morin, E. (2008). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2016). *Metodología de la investigación*. Ediciones de la U.
- Quezada, S., & Salinas, C. (2021). Modelo de retroalimentación para el aprendizaje. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 26.
- Reinoso, W., Bravo, M., Ríos, C., Zambrano, S., & Pesántez, A. (2024). Innovación educativa y evaluación por competencias hacia un futuro transformador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9461

- Ruiz, J., & Moya, S. (2020). Evaluación de las competencias y de los resultados de aprendizaje en destrezas y habilidades en los estudiantes de Grado de Podología de la Universidad de Barcelona. *Educación Médica*, 21(2), 127–136. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.08.007>
- Santos, N., Pipa, J., & Monteiro, V. (2023). Analysing grade retention beliefs within teachers' psycho-pedagogic beliefs system. *Teaching and Teacher Education*, 121. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103939>
- Silva, N., Souza, R., & Nascimento, D. (2021). Análise de recursos digitais: Ensino remoto de Português e Matemática. *INTERRITÓRIOS*, 7(15). <https://doi.org/10.51359/2525-7668.2021.252827>
- Tello, Y., Ortega, Ó. J., & Guizado, F. (2023). Herramientas digitales en la evaluación formativa durante el contexto pandémico. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(27), 429–443. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i27.527>
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Ecoe Ediciones.
- Tobón, S. T., Pimienta, J. H., & García Fraile, J. A. (2010). *Aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson Educación.
- Vásquez, C., Seckel, M. J., & Alsina, Á. (2020). Belief system of future teachers on Education for Sustainable Development in math classes. *Uniciencia*, 34(2), 1–30. <https://doi.org/10.15359/ru.34-2.1>

- Velásquez, M. (2023). La teoría de la complejidad en la educación. *Revista Vida, Una Mirada Compleja*, 5(1). <https://doi.org/10.36314/revistavida.v5i1.28>
- Verdú, M., Usart, M., & Grimalt, C. (2021). Caracterización de los usos de las tecnologías digitales en docentes preuniversitarios: Construcción y validación de un cuestionario. En R. Satorre Cuerda (Ed.), *Nuevos retos educativos en la enseñanza superior frente al desafío COVID-19* (pp. 277–286). Octaedro.
- Verdugo, M., Asún, R., & Martínez, S. (2018). Validación de la escala de creencias de eficacia en la enseñanza de la matemática (ECEEM) y caracterización de las creencias de estudiantes de pedagogía básica. *Calidad en la Educación*, 47. <https://doi.org/10.31619/caledu.n47.33>



Religación
Press
Ideas desde el Sur Global



Religación
Press

ISBN: 978-9907-845-30-3



9 789907 845303