

Desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes rurales de grado noveno: una aplicación metodológica desde el Ubuntu

Development of Mathematical Competencies in Rural Ninth-Grade Students: An Ubuntu-Based Methodological Application

Gustavo Enrique Pastrana Gómez¹ y Alonso José Larreal Bracho²

¹Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología de Panamá, gustavo.pastrana@hotmail.com, <https://orcid.org/00000-0002-6576-3282>, Colombia

²Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología de Panamá, alonsolarreal@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-2270-2547>, Colombia.

Información del Artículo

Trazabilidad:

Recibido 16-09-2025

Revisado 17-09-2025

Aceptado 20-10-2025

Palabras Clave:

Competencias Matemáticas
Educación Rural
Resolución de Problemas
Ubuntu

Keywords:

Ubuntu methodology
Mathematical Competence
Problem Solving
Rural Education

RESUMEN

El estudio examina la influencia de una intervención pedagógica basada en Ubuntu sobre el desempeño matemático de estudiantes de noveno grado en zonas rurales de Tierralta, Córdoba; se trabajó con un diseño cuasiexperimental con grupo control y grupo experimental, muestra de setenta y dos estudiantes, e instrumentos validados para pretest y Postest. La propuesta integró cinco pilares formativos, autoconocimiento, autoconfianza, resiliencia, empatía y servicio, enlazados con tareas de resolución de problemas, razonamiento y comunicación matemática, así como con dinámicas colaborativas y acuerdos de aula que buscaron seguridad emocional y corresponsabilidad. El análisis estadístico mostró incrementos significativos en el grupo experimental frente al control, lo cual respalda la pertinencia de Ubuntu como enfoque que potencia aprendizajes matemáticos cuando se construyen experiencias colectivas coherentes con la vida cotidiana del estudiantado; los hallazgos sugieren beneficios en desempeño y en disposiciones para trabajar en equipo, perseverar ante la dificultad y sostener diálogos argumentativos. Se concluye que una enseñanza guiada por valores comunitarios, con tareas auténticas, puede mejorar la trayectoria escolar en matemática en entornos rurales, y se recomienda profundizar en réplicas controladas por grado y por pensamiento matemático, consolidando mecanismos de acompañamiento docente y seguimiento longitudinal.

ABSTRACT

The study analyzes an Ubuntu based pedagogical intervention on ninth graders' mathematics performance in rural schools in Tierralta, Córdoba; a quasi-experimental design with control and experimental groups, seventy-two students, and validated pretest and posttest instruments was implemented. The proposal articulated five formative pillars, self-knowledge, self-confidence, resilience, empathy, and service, with problem solving, reasoning, and mathematical communication tasks, plus collaborative routines and classroom agreements oriented to emotional safety and shared responsibility. Statistical analyses showed significant gains for the experimental group over the control group, supporting Ubuntu as an approach that enhances mathematics learning when collective experiences are coherent with students' everyday life; findings indicate benefits in performance and in dispositions for teamwork, persistence, and dialogic argumentation. It is concluded that community value driven teaching with authentic tasks can improve mathematics trajectories in rural settings; future work should expand controlled replications by grade and mathematical thinking strand while strengthening teacher support and longitudinal monitoring.

INTRODUCCIÓN

Para entender el aprendizaje matemático es necesario recurrir a experiencias que hagan una relación entre el razonamiento con base en evidencias, problemas significativos y una comunicación clara pues, esto permite que los educandos generen herramientas para la interpretación de su entorno y la toma de decisiones informadas. El aprendizaje matemático implica una construcción social del conocimiento, donde la interacción y el lenguaje ocupan un papel central. Desde la perspectiva sociocultural de Vygotsky (1978), el desarrollo cognitivo surge a través del intercambio con otros y del uso de herramientas simbólicas que median el pensamiento. En el aula, esta visión se traduce en la creación de entornos donde los estudiantes dialogan, exploran y elaboran significados compartidos. La mediación del docente se vuelve clave, pues orienta la reflexión y ofrece apoyo en la zona de desarrollo próximo, permitiendo que los estudiantes avancen de la comprensión guiada hacia la autonomía. Cuando el aprendizaje matemático se aborda desde la cooperación y la comunicación, las operaciones dejan de ser simples procedimientos para convertirse en instrumentos que fortalecen el razonamiento y la creatividad.

En esta línea, la intervención pedagógica basada en los cinco pilares del pensamiento Ubuntu en mención, autoconocimiento, autoconfianza, resiliencia, empatía y servicio, mostró ser un recurso valioso para consolidar habilidades socioemocionales y cognitivas. A través del autoconocimiento, los estudiantes lograron identificar sus fortalezas y reconocer los aspectos que debían mejorar, lo anterior resulta pertinente cuando las trayectorias educativas han sido afectadas por limitaciones de acceso, conectividad y recursos. Este artículo presenta evidencias de una intervención cuasiexperimental en dos instituciones oficiales de Tierralta, analiza cambios en competencias de resolución de problemas, razonamiento y comunicación, y propone orientaciones de mejora escolar que articulan trabajo entre docentes, estudiantes y familias, procurando que la matemática forme proyectos de vida con arraigo comunitario.

La enseñanza de matemáticas en entornos rurales se ha experimentado a través de los años como un proceso en el cual las carencias materiales, las trayectorias interrumpidas y las expectativas débiles han sido obstáculo para el desarrollo del razonamiento, la comunicación y la resolución de problemas por parte del alumnado lo que suele dejar claro que los procedimientos aislados y la lista de ejercicios repetitivos no es un factor contundente a la hora de facilitar la comprensión de conceptos y a su vez debilita la confianza existente para enfrentar tareas no rutinarias. La gran diferencia que existe entre el día a día de los educandos y los problemas que se presentan en el aula de clases mediante la enseñanza de la matemática provoca que el educando no perciba la importancia del aprendizaje y genera inseguridad convertida en barreras emocionales y cognitivas.

En consecuencia se piensa en un enfoque pedagógico que reconstruya el lazo social del aula y que garantice un horizonte ético compartido con la enseñanza de las matemáticas y que transforme la cooperación en una fuente del trabajo intelectual. La apuesta hecha por Ubuntu, definida como la filosofía que ubica la interdependencia, el servicio y la dignidad como núcleo de la experiencia en la escuela responde entonces a esas necesidades expuestas y también propone un marco para hacer posible el rediseño de secuencias didácticas con el fin de que cada estudiante reconozca responsabilidad por el aprendizaje común teniendo en cuenta la importancia de la otredad.

Al analizar las teorías acerca del desarrollo sociocultural se ha determinado que para construir conocimiento se necesita del lenguaje, la mediación y las prácticas sociales. Vygotsky (1978), afirma que el aprendizaje ocurre cuando la relación con otros genera posibilidades de desarrollo que puedan llevarse a cabo bajo la instrucción y la colaboración de adultos o entre pares. En ese sentido una clase de matemáticas que organiza andamios de apoyo delega responsabilidades compartidas y garantiza la explicación entre estudiantes va a consolidar repertorios de razonamiento, la mejora, ejecución inmediata y fortalece la autorregulación. Ubuntu propone un razonamiento basado en valores a esa lectura ya que promueve diferentes vínculos de cuidado y el reconocimiento, todo ello garantiza las ayudas contingentes sin necesidad de humillación y convierten el error en una oportunidad para la formación, de esta manera, la colaboración pasa a ser un recurso imprescindible y viene estructurada de la tarea, a su vez el aula se empieza a concebir con un espacio donde se abre puertas al debate y también válida y toma como propio el proceso de cada uno de los integrantes del aula.

En la investigación educativa sobre la enseñanza de la matemática, diversos autores han señalado que el aprendizaje mejora cuando los estudiantes enfrentan problemas que exigen justificar, modelar y comunicar sus ideas (Schoenfeld, 2016). Por eso, las dinámicas de trabajo cooperativo, la argumentación abierta y el análisis de estrategias de otros fortalecen la metacognición y la autonomía. Estas prácticas favorecen una cultura académica donde la matemática se entiende como un proceso compartido de construcción intelectual. En ese ambiente, según Boaler (2016) los estudiantes aprenden no solo a resolver ejercicios, sino también a razonar, escuchar y cuestionar de manera crítica, habilidades clave para el pensamiento matemático de orden superior.

En los entornos rurales, la enseñanza enfrenta retos particulares. Es común que exista una distancia entre los saberes locales y los contenidos escolares, casi nunca dialogan entre sí. Más allá de los recursos o la infraestructura, las dificultades también se reflejan en la falta de referentes de éxito cercanos o en la escasa conexión entre la escuela y la vida cotidiana. Sin embargo, la educación rural tiene la ventaja de poder transformar escenas y situaciones de la vida diaria en una experiencia conjunta que sea propicia para el aprendizaje pues problemas sobre producción agrícola, precios, medidas, distancias y decisiones de uso de recursos pueden diseñarse como problemas de resolución matemático que permitan estimar, representar y argumentar.

La literatura académica latinoamericana ha sugerido claves para dimensionar la relación entre conocimiento, dignidad y transformación social, Freire (1970) afirmó que el ejercicio de la educación significa gestionar condiciones para que los educandos nombren el mundo y se reconozcan capaces de hacer intervenciones en él, una pedagogía del diálogo que escucha, problematiza y compromete no quita el rigor, lo replantea como la necesidad de comprender con otros y para otros, la matemática en la escuela entonces, tiene la capacidad de tomar este reto sin concesiones, manteniendo la exigencia conceptual y plantear bases para que el error no sea juzgado sino que este invite a la evaluación de estrategias e integrar cada avance particular en crecimiento comunitario. Ubuntu respalda esta idea pues ubica la alteridad como principio, de modo que la mejora del desempeño es a la vez un asunto de justicia escolar, pues proporciona oportunidades de aprender con equidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, la investigación doctoral presenta un problema consecuente, el rezago en competencias matemáticas de estudiantes de noveno grado en instituciones rurales de Tierralta y la necesidad de una intervención que reorganice las clases con una visión de colaboración con sentido, el diseño cuasiexperimental con pretest y posttest, con grupo control y grupo experimental, pues permite aislar el efecto de la intervención y estimar su alcance, la secuencia didáctica se propone con base en cinco pilares, autoconocimiento, autoconfianza, resiliencia, empatía y servicio, que se verán reflejados en rutinas y acuerdos de aula que incluyen planificación, conducción de sesiones y evaluación formativa. Los compromisos asignados exigen justificar procedimientos, explicar elecciones, contrastar soluciones y elaborar conclusiones sustentadas, con materiales del entorno y evidencias que permiten retroalimentación y ajuste docente, de este modo la hipótesis de trabajo se formula de forma precisa, la incorporación sistemática de Ubuntu en la enseñanza de la matemática mejora, frente a la práctica tradicional, las capacidades de resolución de problemas, razonamiento y comunicación, y esa mejora se ve reflejada en diferencias de medias y en desplazamientos entre niveles de logro medidos con baremos.

La pregunta central se genera claramente, en qué medida una intervención pedagógica basada en los principios de Ubuntu mejora el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes de grado noveno de instituciones rurales de Tierralta con respecto a la enseñanza común. Dar respuesta al interrogante sugiere una observación a las diferencias presentadas entre las medias, describir los cambios que se presenta la puesta en práctica del trabajo colaborativo y la perseverancia. La importancia de este estudio deriva de su dirección a condiciones reales de la comunidad educativa, con grupos que existen, con docentes que aportan a la intervención y con limitaciones logísticas propias del entorno rural, esa elección incrementa la validez ecológica y la utilidad para la toma de decisiones institucionales y territoriales, además, como lo plantea Vygotsky (1978) se dialoga con la teoría sociocultural, con el enfoque de competencias y con la investigación didáctica sobre metacognición y cultura de aula, mostrando que una orientación ética y comunitaria puede traducirse en mejoras medibles en matemática.

En ese mismo sentido, Kilpatrick et al. (2001) plantea que la competencia matemática integra resolución de problemas, razonamiento y comunicación, por ello una secuencia didáctica que ofrece problemas auténticos, andamiajes claros y cooperación estructurada favorece la comprensión y la perseverancia, en esa dirección la intervención basada en Ubuntu reunió tareas situadas, acuerdos de aula y retroalimentación en voz alta, lo que se reflejó en diferencias de medias favorables para el grupo experimental y en mejoras en resolución de problemas, razonamiento y comunicación con evidencia estadística y comparativa entre grupos; así, el desempeño observado adquiere sentido cuando la clase distribuye responsabilidad, convierte el error en oportunidad formativa y mantiene criterios de evaluación transparentes; en continuidad con esa lectura, Schoenfeld (2016) sostiene que el aprendizaje progresa cuando las tareas obligan a explicar decisiones, contrastar estrategias y comunicar con precisión, por tanto la intervención reforzó rutinas de diálogo, cooperación y verificación de procedimientos que desplazaron el foco del resultado al proceso y, con ello, promovieron metacognición y control de calidad, de este modo el aula se consolidó como espacio para pensar con otros mientras la retroalimentación formativa y los andamiajes contingentes estabilizaron avances, redujeron la evitación ante tareas desafiantes y sostuvieron la agencia académica del estudiantado rural.

En relación directa con lo anterior, Freire (1970) planteó la educación como práctica del diálogo y de la dignidad que habilita nombrar el mundo con otros, por eso la apuesta Ubuntu ubicó la alteridad como principio, orientó problemas con sentido territorial y fortaleció los lazos escuela y familia, en consecuencia

el grupo experimental dispuso de razones para perseverar, de protocolos para pensar en colectivo y de criterios para juzgar su trabajo, lo cual se tradujo en avances medibles y en una propuesta transferible a sedes y grados con condiciones semejantes, con una vía ética que contrarresta prácticas deshumanizadas y devuelve a la clase de matemáticas su estatuto de trabajo intelectual situado y compartido.

El estudio refleja su alcance en tres niveles complementarios. En primer lugar, en el plano del conocimiento, ofrece evidencia de que una orientación social del aula, basada en la cooperación planificada y los propósitos compartidos, fortalece el aprendizaje matemático y promueve una participación más activa del estudiantado. En segundo lugar, desde la práctica pedagógica, brinda una guía aplicable para rediseñar clases que integren rutinas colaborativas, criterios claros de corrección y el uso de baremos que facilitan seguir los avances y ajustar la enseñanza de manera oportuna.

Por último, en el ámbito de la gestión educativa local, presenta un modelo viable de intervención que combina la formación docente, el acompañamiento continuo y la evaluación, con posibilidad de extenderse a otros niveles y sedes rurales. Así, la escuela encuentra un camino para mejorar resultados sin perder su identidad. La matemática deja de percibirse como un obstáculo y se transforma en una herramienta para comprender la realidad, tomar decisiones colectivas y fortalecer una convivencia donde aprender y servir van de la mano.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio se ha tomado en cuenta un enfoque cuantitativo con paradigma hipotético deductivo y diseño cuasiexperimental con dos grupos no equivalentes; participaron setenta y dos estudiantes de noveno grado de dos instituciones oficiales rurales de Tierralta, asignados a grupo control y grupo experimental, se aplicaron pretest y postest sobre dimensiones de competencias matemáticas y la intervención se desarrolló a partir de una secuencia basada en los cinco pilares de Ubuntu, en la cual se incluyeron actividades relacionadas con la vida cotidiana del estudiantado, el uso de materiales concretos y la formulación de acuerdos cooperativos. Estas acciones permitieron conectar la matemática con situaciones reales y promover la participación activa en el aula, fortaleciendo la comprensión y el sentido del trabajo en equipo. La validación de los instrumentos se realizó mediante la revisión de especialistas y el análisis de confiabilidad. También se verificaron los supuestos estadísticos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Para evaluar los avances, se realizaron unas comparaciones dentro de cada grupo y entre los grupos participantes, para tener conocimiento de los cambios efectuados en los niveles de desempeño observados. En el análisis se han integrado procedimientos de estadística descriptiva, pruebas de contraste y el uso de baremos elaborados con criterios de percentiles y desviaciones estándar para clasificar los niveles de logro.

En cuanto a los aspectos éticos, se garantizó la obtención del consentimiento informado, la confidencialidad de los datos y una comunicación clara con las familias y los estudiantes. Asimismo, se documentó cada fase del proceso mediante registros de las actividades realizadas y un seguimiento continuo por sesiones, lo que aseguró la transparencia y la fiabilidad de la intervención.

La aplicación de los procedimientos implica el uso de herramientas que reflejen con precisión las dimensiones de la competencia matemática abordadas en el aula. Es por ello por lo que se ha tomado como referencia distintas investigaciones para implementar la elaboración de pruebas y rúbricas, pues estas sugieren que se haga explícito la validez del contenido a través del juicio de especialistas. En este estudio, realizado con estudiantes de grado noveno de sedes rurales oficiales del municipio de Tierralta y con docentes que sostuvieron una secuencia de trabajo basada en los principios de Ubuntu, se comparó sistemáticamente el desarrollo de un grupo de educandos que participaron en la intervención y otro que llevó a cabo sus dinámicas habituales en el aula de clases.

Dentro del análisis se consideran cambios dentro de cada grupo y entre grupos, además del cálculo de tamaños de efecto junto con los niveles de significación estadística. De esta manera no se interpretaron los datos únicamente desde lo numérico sino que se resaltó su valor pedagógico, del mismo modo, se realizó la evaluación de los supuestos de las pruebas aplicadas y se integraron descriptores que permiten seguir la evolución del aprendizaje por niveles, lo que según Cohen et al. (2018) refuerza la claridad de los hallazgos y su utilidad para la toma de decisiones en el ámbito escolar.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados que hacen parte de la evidencia empírica del experimento, la experiencia en el aula y la fundamentación teórica. El grupo intervenido en experimento presentó esos resultados un incremento sostenido entre el pretest en cada una de las tres dimensiones evaluadas. Esto se tradujo en mayores ganancias respecto a la resolución de conflicto seguido de razonamiento y comunicación

matemática. Por otro lado el grupo que no hizo parte de la intervención basado en Ubuntu mantuvo valores similares entre las pruebas sin mostrar progresos estadísticamente significativos lo que implica que exposición a rutinas Ubuntu favoreció tanto la ejecución procedimental como la argumentación en tareas con datos del entorno, agricultura, comercio local y desplazamientos cotidianos. Los baremos mostraron desplazamientos de categorías hacia niveles superiores en el grupo experimental, con reducción de porcentajes en niveles iniciales y ampliación de la franja de desempeño alto.

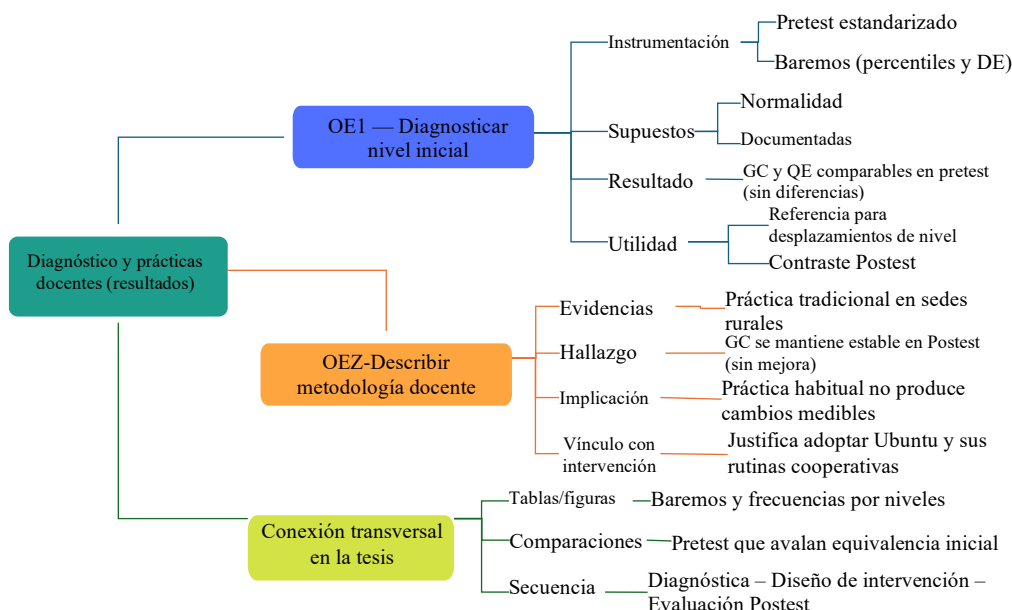


Fig. 1: Diagnóstico y Prácticas

También se observó mejora en la disposición que hubo para realizar trabajos en equipo así como en la perseverancia cuando se enfrentaban a ejercicios que no eran propios de su rutina, todo ellos son resultados esperados respecto a los propósitos de la intervención, la evidencia cualitativa de aula registró mayor uso de lenguaje matemático y mejor organización de estrategias, se incrementó la participación y se redujeron episodios de evitación ante tareas desafiantes, lo que acompaña la lectura de los resultados numéricos y fortalece la interpretación pedagógica de los cambios observados. Detallados a continuación:

Los cinco pilares de Ubuntu como dinamizadores del aprendizaje

La intervención confirmó que el despliegue intencional de los cinco pilares de Ubuntu en mención: autoconocimiento, autoconfianza, resiliencia, empatía y servicio, actúan como un andamiaje socioemocional que sostiene la actividad matemática exigente, por ende y en términos de autoconocimiento, las rutinas de reflexión guiada y las tareas de autorretrato numérico permitieron que el estudiantado identificara fortalezas y vacíos estratégicos, ajustara repertorios y asumiera roles dentro de los equipos, con efectos visibles en la disposición para enfrentar problemas no rutinarios; esta construcción de sí, lejos de ser un ejercicio individual, se realizó en el espejo del otro, coherente con una noción relacional del yo que Ubuntu reivindica y que la psicología del aprendizaje reconoce como motor de autorregulación de acuerdo con Boekaerts (2011). La autoconfianza creció al interior de un clima emocional seguro, con retroalimentación cuidadosa, exposición pública de ideas y validación entre pares; dicho clima se articuló con creencias de capacidad que sostienen la persistencia en tareas de alta demanda cognitiva, en línea con hallazgos que asocian autoeficacia, motivación y desempeño en matemática.

En espacios rurales con trayectorias interrumpidas, la resiliencia se convirtió en una práctica colectiva, puesto que los errores se trataron como materia prima para aprender, con protocolos de revisión conjunta y reconstrucción de procedimientos, práctica que transformó el miedo al fallo en oportunidad, reforzando la perseverancia y la regulación emocional. Esta lectura dialoga con el carácter comunitario de Ubuntu “nadie se salva solo” y con la evidencia que asocia climas colaborativos con mayor tolerancia a la frustración y mejores resultados, lo cual va directamente relacionado con Dweck (2006) y Goleman (1995), por su parte, la empatía operó en dos planos el primero, el afectivo, como reconocimiento del otro y cuidado mutuo, y cognitivo, como comprensión de razonamientos alternativos; al escuchar, parafrasear y comparar estrategias, los equipos ampliaron su repertorio de representaciones y argumentos, aumentando la calidad de las justificaciones. Finalmente, el servicio dotó de propósito a la matemática escolar: las tareas

modelaron situaciones de la vida rural —siembra, costos, rendimientos, distancias— y devolvieron utilidad social al conocimiento, cerrando el círculo ético-epistémico que une “aprender con otros” y “aprender para otros”. Como se sostiene en el manuscrito, el servicio “da sentido a todos los demás pilares” al orientar autoconocimiento, autoconfianza, resiliencia y empatía hacia bienes colectivos y a la mejora del aprendizaje cooperativo situado, según Gonçalves (2019), cuestión explicitada en la discusión teórica del estudio donde se vincula a Piaget y Vygotsky con la ética de Ubuntu como puente entre interacción social, cultura y validación del saber en la comunidad.

Pilares de la Filosofía Ubuntu



Fig. 2: Cinco Pilares del Ubuntu

La integración de estos pilares no fue ornamental, sino estructural pues, se tradujo en acuerdos de aula, roles rotativos, guiones de diálogo, formatos de coevaluación y consignas de apoyo mutuo. El resultado fue un ecosistema pedagógico que hizo de la cooperación la forma de trabajo por defecto y de la dignidad un principio operativo, en consonancia con la idea central acerca del enfoque Ubuntu, el cual humaniza la experiencia escolar y habilita aprendizajes matemáticos más robustos en territorios rurales lo cual va de la mano con lo planteado con Ramose (2003) y con la línea interpretativa según la cual la intervención “se ajusta de manera coherente a las necesidades de las instituciones rurales” y opera como herramienta de resistencia educativa centrada en la reciprocidad y la dignidad del sujeto.

Desempeño comparativo en competencias matemáticas.

La evidencia cuantitativa documentó mejoras significativas en el grupo experimental, con desplazamientos hacia niveles superiores y mayor concentración de respuestas correctas en el postest; el análisis por baremos de percentiles situó la mayoría de puntajes entre 10 y 13 aciertos, y la prueba t para muestras pareadas mostró una diferencia media favorable al postest, mientras el grupo control permaneció estable, hallazgos que respaldan la eficacia de la intervención (p. ej., diferencia media de $-3,912$ en el experimental). Más allá de la significación, el estudio mostró pertinencia pedagógica: mejoras consistentes en resolución de problemas, razonamiento y comunicación matemática, con reducción de niveles iniciales y ensanchamiento de la franja de desempeño alto, patrón coherente con la integración de tareas auténticas, trabajo en equipo y argumentación pública como lo plantea Kilpatrick et al. (2001). Estas variaciones no se restringieron a un entrenamiento procedimental, pues, las producciones del grupo experimental evidenciaron mejor selección de estrategias, en este sentido y de acuerdo con Hiebert y Grouws (2007) el mayor control de supuestos y uso más preciso de lenguaje matemático, signos de comprensión conceptual y de razonamiento adaptativo, que la literatura relaciona con oportunidades de explicación, comparación de procesos y discusión de errores.

El manuscrito, además, sistematiza una batería de representaciones gráficas como diagramas de dispersión, frecuencias por baremos de percentiles y de desviación, que dan trazabilidad a la progresión de resultados y transparentan la estabilidad del grupo control frente al avance del experimental, lo que refuerza la inferencia de efecto diferencial atribuible a la intervención. En la lectura sustantiva, la mejora se entiende como consecuencia del alineamiento entre demandas cognitivas y soportes socioemocionales, por lo que, problemas vinculados al territorio activaron conocimientos previos y crearon sentido, mientras las rutinas de cooperación y de diálogo redujeron la ansiedad y sostuvieron la perseverancia, una conjunción que estudios como el de Boaler (2016) asocian con ganancias en desempeño y motivación, otro estudio, esta vez de la OECD (2019) evidencia que el rendimiento en matemáticas aumenta cuando se proponen problemas reales, se promueve un clima socioemocional y se sistematiza la retroalimentación formativa, además advierte brechas asociadas a ruralidad y nivel socioeconómico, por tanto resulta pertinente alinear

demandas cognitivas con apoyos afectivos y organizativos, asimismo favorecer prácticas colaborativas coherentes con el enfoque Ubuntu, en consecuencia el estudiantado rural fortalece el razonamiento, la resolución de problemas y la comunicación matemática, mientras disminuye la evitación ante tareas retadoras; de este modo el diseño didáctico basado en cooperación y sentido releva logros equitativos y duraderos. La discusión del propio documento expone puntualmente, en esa línea, que “la matemática dejó de ser un obstáculo” para convertirse en posibilidad de crecimiento personal y colectivo, y que la experiencia “contribuyó a un ambiente escolar más humano, incluyente y colaborativo”, lo que refuerza la interpretación pedagógica de las diferencias observadas entre grupos.

Un elemento adicional es la coherencia externa, debido que, la presente investigación dialoga con evidencias sobre enfoques centrados en resolución de problemas, como las heurísticas de Pólya, que reportan incrementos en diversos componentes de la competencia matemática cuando se cuida la secuenciación y la retroalimentación, cuestión reconocida en la propia discusión de acuerdo con Ruíz (2020), y con investigaciones que vinculan cooperación y desempeño en comunidades escolares rurales tales como la de García y López (2022); desde esta perspectiva, el patrón de resultados observados, en relación con ganancias en el experimental y estabilidad en el control, además de estadísticamente defendible, también es teóricamente esperado cuando se integran tareas contextualizadas, acuerdos de aula y un régimen de interacción que promueve la explicación y la validación colectiva. La implementación de la filosofía Ubuntu en las dinámicas de aula reveló una influencia en el fortalecimiento de las competencias matemáticas en estudiantes rurales de grado noveno. Los datos cuantitativos recogidos evidencian la conjunción entre las competencias y la filosofía, originando un impacto favorable en la habilidad autodidacta del aprendizaje matemático de los estudiantes del grupo experimental. No obstante, los estudiantes del grupo control, quienes no recibieron la estrategia mostraron menor disposición para la autoevaluación y la construcción colaborativa del conocimiento.

Asimismo, la trayectoria de enseñanza orientada a la luz de la filosofía Ubuntu materializó la conexión del aprendizaje matemático con el entorno de los estudiantes de la zona rural, estimulando un aprendizaje activo, significativo y entrelazando el ser con el conocimiento. Por otro lado, Los estudiantes del grupo experimental aumentaron de nivel en cuanto al análisis en equipo, reflexiones de los errores y formulación de estrategias conjuntas, factores no percibidos en el grupo control. Estos procesos condujeron a una mejora continua en el aprendizaje, contribuyendo al mejoramiento de los resultados. La siguiente figura muestra el avance del grupo experimental antes y después de la intervención.

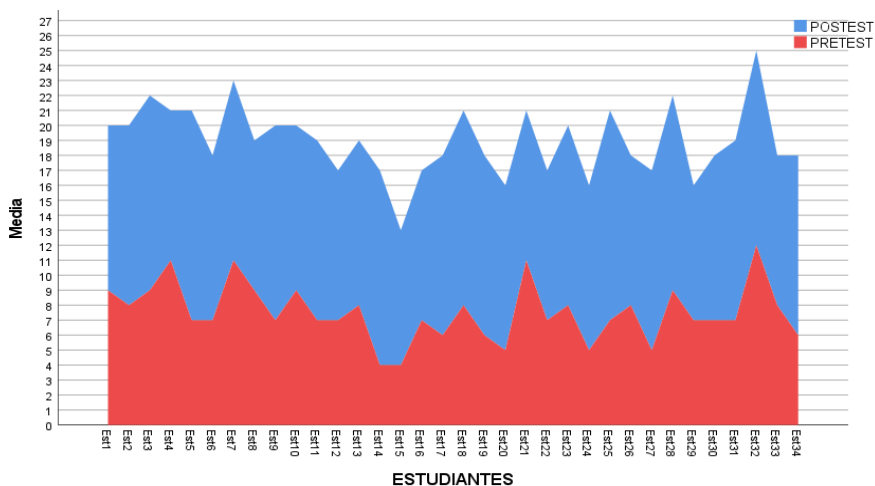


Fig. 3: Contraste del grupo experimental antes y después de la intervención.

Adicionalmente, la filosofía Ubuntu, cimentada en sus pilares, fortaleció las competencias factores asociados a las competencias socioemocionales lo que generó un ambiente escolar centrado en el ser, inclusión y trabajo en equipo, transformando la adquisición de conocimientos tradicional en aprendizaje innovador centrado en lo social.

Metodología de aprendizaje Ubuntu, coherencia y transferibilidad

En el plano metodológico, la experiencia ofrece un modelo replicable de aprendizaje Ubuntu que combina tres capas, en primera instancia, una capa ética que define principios de relación, como la dignidad, cuidado y reciprocidad; una segunda capa organizativa que traduce esos principios en estructuras o roles rotativos, protocolos de diálogo, reglas de ayuda mutua y coevaluación; y una última capa didáctica que vincula contenidos con situaciones del territorio, lejos de enunciar valores, el dispositivo curricular los

operacionaliza mediante rutinas estables que hacen de la cooperación la forma natural de trabajo y de la utilidad social el criterio de validación del conocimiento, algo que según Nunnally y Bernstein (1994) identifican como rasgo humanizante y pertinente para escuelas donde la institución es, a menudo, el principal punto de encuentro social, en ese marco, la evaluación por baremos cumple una doble función, primero guía el ajuste de la enseñanza al proporcionar referencias de progresión y legitima la lectura de cambio al mostrar desplazamientos de nivel, integrando una visión psicométrica sólida con decisiones pedagógicas informadas.

La coherencia metodológica se consolidó mediante un diseño cuasiexperimental con grupos no equivalentes y aplicación de pretest y Posttest, con registro sistemático de procedimientos, verificación de supuestos y resguardos éticos; la matriz de tareas aseguró la progresión Concreto Representacional Abstracto, alternó trabajo individual y colaborativo, explicitó criterios de corrección y practicó retroalimentación en voz alta, y como sostienen Nunnally y Bernstein (1994), la evaluación por baremos orienta el ajuste de la enseñanza y legitima la lectura de cambio, por lo que ante confusiones se desplazó el foco al proceso para promover metacognición y control de calidad, una arquitectura comprendida como vía ética para contrarrestar la deshumanización y devolver a la clase el carácter de trabajo intelectual con sentido situado y compartido; los resultados evidenciaron avances en el experimental y estabilidad en el control con trazabilidad visual y criterios transparentes de análisis, lo que respalda la transferibilidad del modelo hacia grados y sedes con condiciones semejantes.

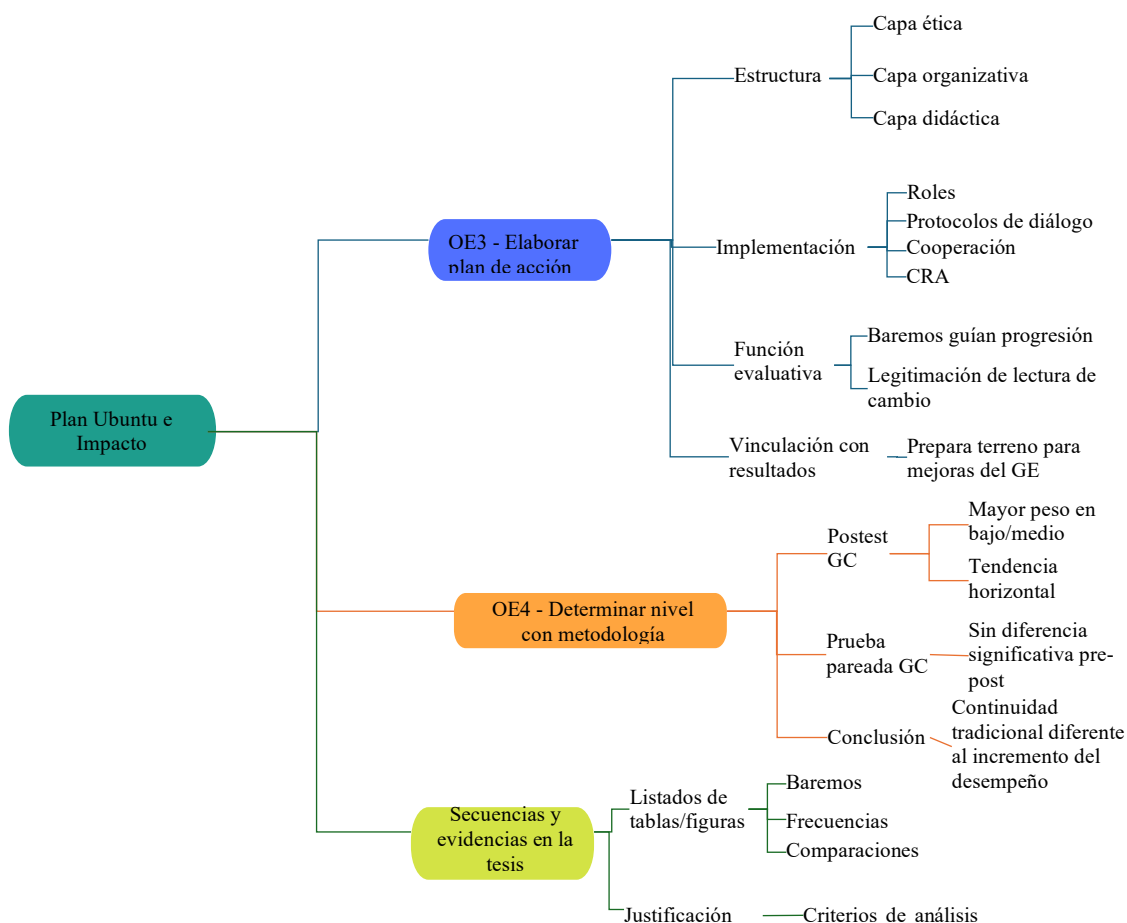


Fig.4: Plan e Impacto del Ubuntu

El aprendizaje Ubuntu, así entendido, no se presenta como una “técnica” sino como una forma de organizar la experiencia académica donde los instrumentos, las interacciones y las metas están alineados. La capa ética dota de sentido; la organización moldea hábitos y expectativas; y la didáctica aporta problemas y herramientas para pensar. Cuando esas tres capas se acoplan, el estudiantado dispone de razones para perseverar, de compañeros y protocolos para pensar con otros, y de criterios para juzgar la calidad de su trabajo. El resultado es un aprendizaje que no depende de “efectos halo” de corto plazo, sino de una cultura de aula que integra cuidado y exigencia. En esa clave, no sorprende que el estudio reporte una concentración

de aciertos mayor en el postest del experimental y diferencias de medias favorables, además de evidencias cualitativas de cambio en la participación, la disposición al diálogo y la gestión de errores.

La línea metodológica aporta lecciones para la formación docente, pues la práctica demandó flexibilidad, escucha activa y trabajo en red, con implicaciones para comunidades profesionales de aprendizaje que sostengan la fidelidad de implementación y el ajuste fino de las tareas a realidades locales; en consecuencia conviene establecer equipos que observen clases, retroalimenten con criterios compartidos y documenten acuerdos didácticos, además de instalar ciclos breves de análisis de evidencias que regulen decisiones pedagógicas y garanticen coherencia con el enfoque Ubuntu, a futuro se recomienda ampliar el monitoreo longitudinal para estimar mantenimiento de aprendizajes, discriminar efectos por pensamientos matemáticos específicos y relacionar progreso académico con climas de confianza y vínculos escuela y familia, como plantea Valdez (2023), la reflexión sobre la práctica y la participación en comunidades de aprendizaje profesional habilitan adaptaciones responsables y sostenibles en escuelas rurales.

DISCUSIÓN

Los hallazgos indican que integrar Ubuntu a la enseñanza de la matemática puede activar mecanismos sociales y emocionales que sostienen el aprendizaje, en especial cuando las prácticas se orientan a construir confianza académica y a distribuir la responsabilidad de las tareas, el aumento en resolución de problemas y razonamiento sugiere que la combinación de situaciones auténticas y cooperación estructurada propicia transferencias entre experiencias vividas y modelos matemáticos, mientras que la mejora en comunicación se asocia con espacios de diálogo donde el error se usa como oportunidad formativa. La comparación con el grupo control permite atribuir los cambios a la intervención y al diseño de actividades que conectan vida escolar y retos locales, lo cual coincide con planteamientos que recomiendan metodologías centradas en colaboración, reflexión y servicio como soporte del desempeño matemático, las implicaciones para la práctica incluyen consolidar comunidades docentes que planifiquen con Ubuntu, diseñar tareas graduales que promuevan autonomía y responsabilidad compartida, y mantener sistemas de seguimiento que integren indicadores de logro y desarrollo socioafectivo en matemáticas.

Los resultados que surgieron de la investigación confluyen en postulados teóricos y conceptuales sobre el aprendizaje social fundamentada en el contexto, en correspondencia con Vygotsky (1978) y estudios contemporáneos en pedagogía social. La filosofía Ubuntu incide en la construcción colectiva del conocimiento y la interacción social. En este sentido, los resultados apuntan a la mejora de las competencias matemáticas mediante la conexión entre el trabajo conjunto y el entorno, en línea con el planteamiento de los autores Guerrero et al. (2021) respecto a la necesidad de enfoques flexibles, situados y dialógicos en comunidades rurales. Adicionalmente, los hallazgos dialogan con los aportes de Mandela (2010), quien señala que Ubuntu entrelaza los vínculos sociales, especialmente en zonas marcadas por conflictos, vulnerabilidad social y pobreza. En línea con Ruíz (2020), quien señala la importancia de la conexión de la educación con el territorio y los lazos comunitarios para el fortalecimiento de las competencias matemáticas, la investigación confirmó que enfoques contextualizados, amplían el horizonte educativo y favorecen las capacidades de los estudiantes. Esta conjunción es vital para la educación rural. Consecuentemente, la evidencia de que la metodología Ubuntu no requiere recursos tecnológicos confirma su potencial como alternativa en zonas marginadas

CONCLUSIÓN

La intervención basada en Ubuntu mejoró el desempeño del grupo experimental en competencias de resolución de problemas, razonamiento y comunicación matemática, se reafirma que cuando la enseñanza reconoce la interdependencia y la dignidad de cada estudiante, las aulas se convierten en espacios seguros para preguntar, argumentar y persistir; en escuelas rurales, donde las limitaciones logísticas tensionan la continuidad académica, el enfoque permite construir redes de apoyo y sentido de propósito compartido, los resultados invitan a escalar la propuesta, fortalecer la formación docente y evaluar impactos por pensamientos matemáticos específicos y por cohortes, integrando mediciones periódicas y acompañamiento entre pares para sostener las mejoras en el tiempo.

A partir de la orientación general del estudio se confirma que una enseñanza guiada por valores comunitarios con tareas auténticas eleva el desempeño en resolución de problemas, razonamiento y comunicación, en especial cuando las actividades emergen de situaciones de la vida rural y se sostienen en acuerdos de aula que garantizan seguridad emocional y corresponsabilidad; este resultado concuerda con

la síntesis del manuscrito breve que reporta ganancias para el grupo intervenido y recomienda consolidar acompañamiento docente y seguimiento longitudinal, por ende la propuesta se alinea con el título al mostrar una aplicación metodológica desde Ubuntu que incide en competencias matemáticas, mientras fija un horizonte de continuidad evaluativa y expansión controlada por grado y por pensamiento matemático para asegurar estabilidad de efectos y uso responsable de evidencia en decisiones escolares y territoriales.

Con esta base, la pregunta central referida a la medida en que una intervención Ubuntu mejora el desarrollo de competencias frente a la enseñanza común, se responde mediante comparaciones de medias y lectura por baremos, ya que el diseño cuasiexperimental con pretest y Posttest permite estimar el alcance del cambio y asociarlo con rutinas cooperativas, retroalimentación en voz alta y acuerdos de evaluación transparentes; la formulación explícita del interrogante guía el análisis hacia la diferencia atribuible a la intervención y orienta la interpretación pedagógica de los desplazamientos de nivel, al tiempo que jerarquiza la perseverancia y el trabajo en equipo como disposiciones protectoras de la ejecución procedimental y del uso del lenguaje matemático, por tanto la respuesta es afirmativa y se sustenta en evidencia estadística y trazabilidad visual de resultados con supuestos verificados y reporte claro de hallazgos.

Seguidamente, el diagnóstico mostró que las diferencias entre grupos antes de la intervención tendieron a ser escasas o inexistentes en la mayoría de pruebas, lo cual avala la comparabilidad inicial y otorga piso para atribuir los cambios observados a la secuencia Ubuntu; las tablas de frecuencias, pruebas de normalidad y homogeneidad, junto con los baremos de percentiles y desviación estándar, aportaron un mapa fino del punto de partida y precisaron la franja de desempeño predominante, por ende la lectura posterior de desplazamientos adquiere sentido analítico y evita conclusiones prematuras, además la organización del informe conserva la trazabilidad entre diagnóstico, intervención y evaluación, de modo que la narrativa de resultados se sostiene en registros anclados a criterios, niveles y pruebas de contraste, con lo cual la validez ecológica de la muestra rural se refuerza al trabajar con grupos reales y docentes en servicio.

A continuación, el plan de acción se organizó en torno a los cinco pilares de Ubuntu y en una matriz de tareas que cuidó la progresión Concreto Representacional Abstracto, alternó momentos individuales y colaborativos, explicitó criterios de corrección y promovió retroalimentación en voz alta; esta arquitectura desplazó el foco del resultado al proceso, fortaleció la metacognición y el control de calidad de las soluciones, y convirtió el error en oportunidad formativa, por ende la clase se asumió como trabajo intelectual con sentido situado y compartido, con ayudas contingentes que evitaron humillación y habilitaron la agencia académica del estudiantado rural, mientras la evaluación por baremos ordenó decisiones pedagógicas y legitimó la lectura de cambio al cierre del ciclo.

De manera convergente, las pruebas de contraste evidenciaron estabilidad en el grupo control y mejora marcada en el grupo experimental tras la intervención Ubuntu, pues la diferencia media cercana a cero en el control y un valor de t con significación alta en el experimental indican un salto verificable entre pretest y Posttest; este patrón respalda que la combinación de problemas auténticos, cooperación estructurada y retroalimentación pública crea condiciones para elevar la precisión de procedimientos, la claridad de argumentos y la organización estratégica, además confirma que la propuesta incide en la banda de desempeño superior y reduce la franja inicial, con efectos observables en las frecuencias por niveles y en la dispersión de puntajes, por lo que la inferencia sobre eficacia resulta consistente con los supuestos y con la evidencia numérica reportada.

En relación directa con el planteamiento anterior, la experiencia de aula registró mayor uso de lenguaje matemático, mejor organización de estrategias, incremento de participación y reducción de evitación ante tareas retadoras; estas variaciones convivieron con un paso firme hacia climas de apoyo donde la perseverancia se sostuvo mediante acuerdos comunitarios y andamios oportunos, y donde la cooperación hizo explícitas las razones de cada elección, por ende se consolidó una relación virtuosa entre demandas cognitivas y soportes socioemocionales coherente con la ética Ubuntu, mientras la evidencia cualitativa complementó la lectura estadística y permitió interpretar ganancias en desempeño como fruto de procesos compartidos, propósito y sentido de utilidad social.

Desde una mirada de sostenibilidad y alcance se concluye que la enseñanza basada en valores comunitarios y en tareas con anclaje territorial puede mejorar la trayectoria escolar en matemática en sedes rurales, al tiempo que se sugiere avanzar en réplicas controladas por grado y por pensamiento matemático, junto con mecanismos de acompañamiento docente y monitoreo longitudinal; estas decisiones permitirían verificar mantenimiento de aprendizajes, sensibilidad de efectos por naturaleza del contenido y coherencia de implementación a escala, además abrirían un circuito estable de uso de evidencia para ajustar secuencias y fortalecer la equidad de resultados entre sedes y jornadas, con prioridad en poblaciones expuestas a limitaciones materiales y a dispersión geográfica.

En materia de desarrollo profesional la línea metodológica sugiere conformar comunidades de aprendizaje que observen clases, retroalimenten con criterios compartidos y documenten acuerdos didácticos, instalar ciclos breves de análisis de evidencias y ajustar finamente las tareas a realidades locales; este trabajo en red

sostiene la fidelidad de implementación, evita derivas instrumentales y mantiene viva la capa ética que da sentido a los instrumentos, mientras promueve continuidad formativa para docentes en servicio y ancla la mejora a prácticas verificables con registros, rúbricas y protocolos de cooperación, por ende la expansión del modelo requerirá liderazgo pedagógico, acompañamiento situado y gobernanza de datos al servicio de decisiones curriculares y de evaluación.

En suma el estudio ofrece una vía ética para humanizar la clase de matemáticas en territorios rurales, al convertir la interdependencia, el respeto y el servicio en principios operativos que alinean emociones, organización y didáctica, con resultados medibles en tres dimensiones de la competencia; este cierre recupera el sentido del título al mostrar una aplicación metodológica desde Ubuntu que produce mejoras verificables frente a la enseñanza común y que puede transferirse a grados y sedes con condiciones semejantes, siempre que se sostenga el acompañamiento a docentes y el seguimiento longitudinal, y reafirma que la matemática escolar puede devenir trabajo intelectual con propósito comunitario y horizonte de justicia escolar cuando la cooperación se vuelve forma de trabajo por defecto y la evaluación orienta con criterio.

AGRADECIMIENTOS

Se reconoce la participación comprometida de estudiantes, familias y equipos docentes, así como el apoyo institucional para la realización del estudio y el seguimiento académico durante las fases de intervención y evaluación.

REFERENCIAS

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass.
- Boekaerts, M. (2011). Emotions, emotion regulation, and self-regulation of learning. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 408–425). Routledge.
- Dweck, C. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed*. Continuum.
- Freire, P. (1996). *Pedagogy of freedom: Ethics, democracy, and civic courage*. Rowman & Littlefield.
- Gade, C. B. N. (2012). What is Ubuntu? *Journal of Moral Education*, 41(2), 237–252.
- García, J., & López, M. (2022). Trabajo colaborativo y desempeño académico en escuelas rurales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 88(1), 55–76*.
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence*. Bantam.
- Gonçalves, A. (2019). *Ubuntu pedagógico: Ética del cuidado y aprendizaje cooperativo*. Editorial Académica.
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371–404). IAP.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academies Press.
- Mandela, N. (2010). *Conversations with myself*. Farrar, Straus and Giroux.
- Messick, S. (1995). Validity of psychological assessment. *American Psychologist*, 50(9), 741–749.
- NCTM. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. NCTM.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- OECD. (2019). *OECD PISA 2018 results (Vol. I–III)*. OECD Publishing.
- Ramose, M. B. (2003). The philosophy of Ubuntu and Ubuntu as philosophy. In P. H. Coetzee & A. P. J. Roux (Eds.), *The African philosophy reader* (2nd ed., pp. 230–238). Routledge.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically. In G. Kaiser (Ed.), *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education* (pp. 1–23). Springer.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making. In G. Kaiser (Ed.), *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education* (pp. 1–23). Springer.
- Tutu, D. (1999). *No future without forgiveness*. Doubleday.
- Volmink, J. (2019). Ubuntu and mathematics education. In A. Keet & Z. Zinn (Eds.), *Decoloniality and education in South Africa* (pp. 115–136). SUN Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.