

# OSCAR MENA ROJAS

---

Asistente para la investigación



**Diagnóstico de procesos matemáticos en  
estudiantes de bachillerato del Centro Educativo  
Pueblo Nuevo para el fortalecimiento de  
competencias evaluadas en las Pruebas Saber**

**Fecha: 11-29-25**

# Observación y problematización

---

Durante las primeras semanas de inmersión, Camila pudo observar la dinámica cotidiana de la institución educativa. Notó que los estudiantes mostraban poca motivación ante las actividades matemáticas, especialmente cuando estas no tenían conexión con sus experiencias de vida. Las clases seguían un esquema tradicional: explicación magistral, ejercicios de repetición y tareas que no promovían el razonamiento. Esta práctica generaba una participación pasiva, donde los estudiantes se limitaban a copiar procedimientos sin comprenderlos. Un punto clave fue la revisión inicial de las planeaciones docentes. Estas evidenciaron una dependencia fuerte a guías impresas y libros de texto, lo que reducía la posibilidad de adaptar las actividades a las necesidades reales del grupo. Los estándares básicos de competencia se mencionaban en algunas planeaciones, pero no se integraban de manera explícita a los objetivos o estrategias. Esto dificultaba que los estudiantes desarrollaran procesos matemáticos más complejos, como la resolución de problemas o el pensamiento variacional. Durante una sesión en grado quinto, Camila observó una dificultad recurrente: muchos estudiantes podían resolver operaciones simples, pero se desorientaban cuando debían aplicar el conocimiento en contextos cotidianos. Por ejemplo, ante problemas que involucraban fracciones y medidas, la respuesta era intuitiva o se basaba en aproximaciones sin justificación. La ausencia de estrategias para interpretar el problema era evidente, lo que revelaba un aprendizaje centrado en reglas mecánicas. Las conversaciones con los maestros confirmaron esa impresión. Varios docentes manifestaron sentirse presionados por los resultados de las pruebas estandarizadas. Esto los llevaba a priorizar ejercicios en formatos similares a la Prueba Saber, incluso cuando los estudiantes no comprendían la lógica detrás de ellos. Aunque esta práctica buscaba mejorar los puntajes, generaba un aprendizaje superficial y condicionado a la memorización. Al revisar los resultados históricos de la Prueba Saber del municipio, Camila encontró tendencias preocupantes. Las puntuaciones más bajas estaban asociadas a procesos de interpretación, modelación y resolución de problemas. Los estudiantes tendían a fallar en preguntas donde se exigía analizar datos, comparar relaciones numéricas o usar el razonamiento proporcional. Esta situación reflejaba debilidades estructurales en el desarrollo del pensamiento matemático. En contraste, algunos grupos mostraron fortalezas en el cálculo básico y la identificación de datos numéricos. Esto evidenciaba que los estudiantes sí habían adquirido ciertas destrezas, pero no lograban transferirlas a contextos más complejos. Camila comprendió que no se trataba de falta de capacidad, sino de carencia en experiencias formativas que conectaran los conceptos matemáticos con la realidad. El tutor acompañante le recomendó centrar la mirada en las planeaciones, pues allí ocurría el puente entre el currículo y el aula. Las planeaciones no solo debían enumerar contenidos, sino diseñar experiencias que permitieran desarrollar competencias. Camila empezó a analizar cómo los docentes traducían los estándares en actividades concretas. Encontró que, en muchos casos, el estándar aparecía como un requisito formal, sin relación directa con las tareas propuestas. A partir de estas observaciones, surgió la necesidad de vincular el contexto local con perspectivas teóricas en educación matemática. Camila comenzó a revisar autores que resaltan el papel del pensamiento matemático, la resolución de problemas y el uso de situaciones reales. Comprendió que para transformar las prácticas docentes, era necesario movilizar procesos cognitivos más allá del cálculo. Con base en lo observado, la problemática no radica únicamente en el desempeño académico, sino en la forma en que se construye la experiencia de aprendizaje. Los métodos tradicionales, centrados en el ejercicio repetitivo, no generan comprensión significativa. Los estudiantes requieren escenarios en los que puedan debatir, argumentar, equivocarse y revisar sus estrategias. Este enfoque favorece el desarrollo del pensamiento crítico y la

confianza para enfrentarse a situaciones nuevas. Finalmente, Camila identificó un reto central: construir una propuesta didáctica que ayude a transformar la manera en que los estudiantes se relacionan con las matemáticas. Esta transformación no puede surgir de actividades aisladas, sino de una intervención que conecte estándares, planeación y realidad. Para lograrlo, será necesario trabajar con los docentes, fortalecer la evaluación formativa y promover prácticas que motiven a los estudiantes a pensar y no solo a resolver mecánicamente.

## Estado del Arte

---

En las últimas décadas, la educación matemática ha sido objeto de múltiples investigaciones que buscan comprender por qué los estudiantes presentan dificultades en la comprensión de conceptos básicos. Diversos autores coinciden en que el problema no está únicamente en la falta de contenidos, sino en la forma como estos se enseñan. La matemática escolar ha sido tradicionalmente presentada como un conjunto de algoritmos mecánicos, desconectados de la vida cotidiana y del pensamiento crítico, lo cual limita el aprendizaje significativo. Uno de los enfoques más estudiados es el de la resolución de problemas como herramienta central para la enseñanza. Investigaciones inspiradas en Polya y posteriormente ampliadas por Schoenfeld evidencian que aprender matemáticas implica comprender cómo formular, analizar y resolver situaciones complejas. Este enfoque propone que los estudiantes aprendan por medio de desafíos, donde el error no sea visto como fracaso, sino como oportunidad de reflexión. En el contexto latinoamericano, los estudios de la UNESCO muestran que gran parte de las dificultades de los estudiantes provienen de debilidades en pensamiento numérico, proporcional y variacional. Estos informes exponen que el sistema educativo ha priorizado la memorización y la repetición, generando una brecha entre el conocimiento matemático formal y su aplicación real. Las prácticas pedagógicas rara vez promueven el razonamiento lógico y la argumentación. En Colombia, los avances investigativos impulsados por el Ministerio de Educación y las universidades han evidenciado algo similar: los estudiantes resuelven operaciones básicas, pero fallan en tareas que requieren comprensión y transferencia conceptual. Estudios sobre las Pruebas Saber muestran que el mayor porcentaje de errores se concentra en tareas interpretativas y de modelación, lo que confirma la necesidad de enfoques didácticos que superen la enseñanza tradicional. La línea de investigación asociada al pensamiento matemático es otra de las más relevantes dentro del campo. Autores como Alan Schoenfeld, Jean Piaget y Lev Vygotsky han aportado bases teóricas para comprender cómo se construye el conocimiento matemático. Desde una perspectiva constructivista, se plantea que el aprendizaje surge a través de la interacción con el entorno y que el estudiante necesita manipular ideas, representaciones y situaciones para transformar su comprensión. Por otra parte, el enfoque socio-epistemológico, liderado por Cantoral y sus colaboradores argumenta que las matemáticas no son solo un contenido abstracto, sino una actividad social vinculada a contextos culturales. Esta perspectiva propone que la enseñanza debe partir de prácticas reales, que permitan a los estudiantes vincular la matemática con fenómenos tangibles, como el comercio, el trabajo comunitario o la economía familiar. También se encuentran investigaciones centradas en la didáctica del cálculo y de las fracciones, una de las temáticas más problemáticas en primaria. Brousseau ha demostrado que la comprensión de fracciones exige un tipo de pensamiento distinto al de los números naturales. Trabajar con mitades, cuartos o equivalencias requiere relaciones de medida, partición y comparación, lo cual no puede lograrse solo mediante operaciones. A nivel práctico, varios proyectos innovadores han demostrado que el uso de materiales manipulativos, situaciones auténticas y tecnologías digitales puede transformar el aprendizaje. Plataformas como GeoGebra permiten explorar patrones y conceptos mediante visualización

dinámica, favoreciendo la comprensión conceptual. No obstante, estas herramientas no son efectivas en sí mismas: requieren un diseño pedagógico que las articule con objetivos claros. En investigaciones recientes, el rol del docente ocupa un lugar central. Se ha identificado que el profesor no solo comunica conocimiento, sino que organiza experiencias de aprendizaje. Cuando el docente diseña actividades contextualizadas, fomenta el diálogo matemático y valora la argumentación, los estudiantes participan activamente y desarrollan habilidades de análisis. Esto implica una planeación pedagógica más reflexiva y menos dependiente de ejercicios memorizados. Finalmente, el estado del arte evidencia un consenso importante: la educación matemática no se transforma únicamente introduciendo recursos o prácticas aisladas. Se requiere una visión sistémica que conecte currículo, planeación, evaluación y pedagogía. El desafío actual consiste en crear ambientes donde los estudiantes se reconozcan como sujetos capaces de pensar matemáticamente, construir hipótesis, equivocarse y aprender mediante la experiencia.

## Hipótesis

---

La hipótesis de este proyecto se fundamenta en la idea de que la mejora en los procesos de aprendizaje de las matemáticas, especialmente en los conceptos básicos evaluados por las Pruebas Saber, depende de la manera en que los estudiantes experimentan y construyen conocimiento. Se plantea que, si la enseñanza se transforma desde un enfoque tradicional, centrado en la repetición mecánica, hacia uno basado en el razonamiento y la contextualización, los estudiantes desarrollarán mayor comprensión y autonomía. En primera instancia, se presume que la revisión detallada del contexto educativo permite identificar las necesidades reales de los estudiantes y los maestros. Esto no solo implica observar resultados académicos, sino también considerar factores socioculturales y pedagógicos. Una intervención que valore estas dimensiones favorecerá la pertinencia de las actividades matemáticas trabajadas en el aula. La hipótesis sostiene que, si los docentes planifican las clases tomando como base los estándares básicos de competencias y los lineamientos curriculares, los estudiantes estarán más preparados para enfrentar procesos de evaluación estandarizada. Dejar de improvisar la enseñanza y trabajar con estrategias claras orientadas a objetivos concretos beneficia el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. Un componente clave de la hipótesis es el papel de las representaciones semióticas. Se plantea que introducir distintas formas de representar los objetos matemáticos —como gráficas, material manipulativo, diagramas o lenguajes simbólicos— favorece la comprensión conceptual. Cuando los estudiantes pueden transitar entre estas representaciones, logran entender las matemáticas como un sistema flexible y no como un conjunto de reglas rígidas. Por otra parte, se propone que el uso de situaciones contextualizadas, vinculadas con el entorno social y económico de los estudiantes, aumenta la motivación. La matemática deja de ser un saber abstracto sin utilidad y se convierte en una herramienta para interpretar la realidad. Este cambio favorece procesos de aprendizaje más significativos y duraderos. Además, la hipótesis señala que el trabajo colaborativo dentro del aula puede contribuir al fortalecimiento del pensamiento matemático. Cuando los estudiantes comparten ideas, contrastan procedimientos y discuten errores, se genera un espacio de construcción social del conocimiento. Este tipo de interacción fomenta la metacognición y el pensamiento estratégico. La hipótesis también considera el rol del docente como mediador. Si el maestro abandona el papel de transmisor de información y adopta una postura más reflexiva, podrá diseñar actividades que promuevan la exploración y la argumentación. Un docente que pregunta, orienta y retroalimenta estimula procesos cognitivos más complejos en sus estudiantes. Asimismo, se plantea que la incorporación gradual de recursos digitales puede fortalecer el aprendizaje matemático, siempre que estos se integren de manera pedagógicamente coherente.

Herramientas como GeoGebra, simuladores o plataformas de práctica en línea facilitan la visualización y el trabajo autónomo. Sin embargo, su eficacia depende de la intención educativa con la que se utilicen. La hipótesis plantea que el diagnóstico inicial mediante pruebas y entrevistas permite construir una intervención más precisa. Identificar fortalezas y debilidades matemáticas orienta decisiones metodológicas y evita caer en actividades descontextualizadas o genéricas. Un diagnóstico bien elaborado es el punto de partida para cualquier proceso de mejora pedagógica. La hipótesis general afirma que el fortalecimiento del rendimiento en matemáticas en estudiantes de educación básica se logrará si la planeación docente articula estándares curriculares, comprensión conceptual, estrategias de contextualización y uso adecuado de recursos didácticos, favoreciendo procesos de aprendizaje basados en la reflexión y la participación. Bajo esta perspectiva, el aula deja de ser un espacio de transmisión y se convierte en un espacio de construcción colectiva del conocimiento matemático.

## Instrumentos y análisis de data

---

En el marco de la investigación acción participativa, el uso de instrumentos de recolección de datos se organiza a partir de las necesidades del contexto y la naturaleza del problema educativo. Dado que el proyecto busca comprender la enseñanza de las matemáticas y su relación con el desempeño de los estudiantes, los instrumentos deben orientarse a capturar percepciones, desempeños y prácticas pedagógicas desde diferentes perspectivas. Esto implica combinar técnicas cualitativas y cuantitativas que permitan obtener una visión integral del fenómeno. El primer instrumento corresponde al diagnóstico matemático aplicado a los estudiantes, diseñado con base en los estándares de competencias y los contenidos evaluados por las Pruebas Saber. Este diagnóstico no busca calificar, sino identificar patrones de error y niveles de comprensión. Se aplican ejercicios de razonamiento, operaciones básicas, resolución de problemas y trabajo con representaciones numéricas, con el propósito de determinar qué habilidades requieren refuerzo. El segundo instrumento es la entrevista semiestructurada dirigida a los docentes, la cual permite conocer las estrategias pedagógicas que utilizan, la forma en que planifican y las dificultades que han identificado en sus estudiantes. Este recurso ofrece un acercamiento directo a la experiencia docente y da pistas sobre las brechas entre enseñanza planificada y aprendizaje real. Un tercer instrumento es la observación directa en aula, guiada por un protocolo previamente diseñado. Esta observación busca identificar prácticas docentes, dinámicas de interacción, niveles de participación y uso de materiales o recursos. La observación permite entender cómo se desarrollan las matemáticas en el escenario real y revela aspectos que no suelen aparecer en las entrevistas o cuestionarios. Otro instrumento relevante es la revisión documental de planeaciones y materiales didácticos utilizados por los maestros. Analizar estas planeaciones permite medir la coherencia entre los objetivos pedagógicos, los estándares curriculares y las actividades propuestas. Además, permite identificar si hay presencia de estrategias semióticas, contextualización o trabajo colaborativo. El análisis de datos provenientes de los estudiantes se realiza utilizando tablas de resultados y categorización de errores. Esta etapa permite agrupar dificultades comunes en torno a conceptos o procesos matemáticos. Por ejemplo, se pueden identificar patrones como confusión entre fracción y decimal, deficiencias en la comprensión del valor posicional o dificultades al generalizar relaciones algebraicas básicas. Los datos recolectados en las entrevistas se analizan mediante codificación temática. Las respuestas de los docentes se segmentan y se clasifican en categorías como: percepción de dificultades, estrategias de enseñanza, uso de materiales y valoración del rendimiento estudiantil. Este método permite transformar narrativas en información organizada que puede relacionarse con los resultados cuantitativos. La observación, por su parte, se analiza

mediante un sistema de registros descriptivos y reflexivos. Los registros descriptivos documentan hechos observables, mientras que los reflexivos interpretan la intencionalidad pedagógica y las reacciones de los estudiantes. Esta doble lectura permite reconocer tensiones entre teoría y práctica en la enseñanza matemática. Las planeaciones analizadas se evalúan con base en criterios preestablecidos derivados de los estándares y enfoques didácticos. Se revisa si los docentes definen objetivos claros, si el contenido se desarrolla como proceso y no como ejercicio mecánico, y si existen variaciones en las representaciones matemáticas utilizadas. Esta revisión evidencia si el diseño pedagógico propicia o limita el aprendizaje significativo. Al final, la triangulación de datos integra los resultados provenientes de estudiantes, docentes, observaciones y documentos. Este proceso no busca validar una fuente sobre otra, sino encontrar convergencias o tensiones entre ellas. Al contrastarlas, emergen patrones que facilitan comprender el problema de aprendizaje más allá de un único punto de vista. A partir de esta triangulación se construyen conclusiones sólidas que orientan las acciones futuras del proyecto y la intervención pedagógica en el aula.

## Hallazgos y conclusiones

---

Los resultados obtenidos a partir del diagnóstico matemático revelaron que los estudiantes presentan un dominio superficial de contenidos básicos como operaciones con números naturales y decimales. Aunque muchos logran operar mecánicamente, sus respuestas muestran falta de comprensión conceptual, especialmente cuando los problemas implican situaciones contextualizadas o múltiples pasos. Un hallazgo significativo fue la dificultad recurrente en la interpretación de fracciones. Los estudiantes las entienden como números aislados y no como relaciones entre cantidades. Este problema aparece tanto en actividades escritas como orales, lo que evidencia que la dificultad no es solo procedimental sino semiótica y cognitiva. Durante las observaciones en aula, se encontró que las prácticas pedagógicas tienden a privilegiar la resolución mecánica de ejercicios. Los docentes emplean series de problemas repetitivos, con escasas oportunidades de argumentación o exploración. Esto contribuye a que los estudiantes perciban las matemáticas como un proceso rígido y memorístico. Las entrevistas con docentes mostraron percepciones compartidas sobre la falta de bases matemáticas desde grados anteriores. Sin embargo, una parte importante de los maestros también expresó inseguridad respecto al uso de metodologías didácticas innovadoras, lo que limita la transformación de sus prácticas pedagógicas. Otro hallazgo fue la desconexión entre las planeaciones curriculares y la realidad del aula. Las planeaciones contienen objetivos claros, pero no incluyen estrategias diferenciadas para estudiantes con bajo desempeño o con estilos de aprendizaje diversos. Tampoco incorporan mecanismos de retroalimentación constante. Las observaciones demostraron que el uso de representaciones visuales o concretas es mínimo. Los estudiantes raramente trabajan con gráficos, material manipulable o recursos digitales. Este aspecto es especialmente relevante porque los sistemas semióticos son esenciales para el desarrollo del pensamiento matemático. Las pruebas diagnósticas mostraron que, cuando los estudiantes deben explicar su procedimiento, sus respuestas se vuelven inconsistentes. Muchos no logran justificar por qué aplican un método determinado ni cómo llegaron a un resultado. Este problema refleja falta de razonamiento matemático y poca formación en argumentación. Un elemento destacado es la ausencia de trabajo colaborativo. En los momentos observados, la participación entre pares fue casi nula y predominó la instrucción frontal. Esto reduce las oportunidades para construir conflicto sociocognitivo, compartir estrategias o confrontar ideas matemáticas, elementos clave en la mejora del aprendizaje. La comparación entre resultados de estudiantes y percepciones docentes evidenció un punto crítico: los maestros identifican dificultades, pero carecen de estrategias sistemáticas para abordarlas. No existen protocolos de seguimiento

ni herramientas para evaluar progresos de manera formativa. Al final, se concluye que el problema no es únicamente de contenido matemático, sino estructural: la enseñanza se centra en el producto y no en el proceso. Para mejorar el aprendizaje, se requiere introducir prácticas didácticas contextualizadas, fomentar la argumentación, diversificar las representaciones y fortalecer el uso de metodologías activas. Estos cambios permitirán que los estudiantes reconstruyan el sentido de las matemáticas y, con ello, mejoren sus competencias a mediano y largo plazo.

## Bibliografía

---

Páez Giraldo, D. (2016). Formación de la ciudadanía autónoma en la educación superior virtual en Colombia . (Caso Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD). Universidad de Cartagena.

<https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/4330> Perea, A. (2018). Ser, saber, poder: experimentos en el laboratorio para la vida y la escuela , Revista enunciación, 23, (2), 238-242.

<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/enunc/article/view/13789/> También disponible en:

<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/enunc/article/view/13789> Pozo, J. (2018). ¿por qué los alumnos no quieren aprender lo que les queremos enseñar? Revista Desde la Patagonia Difundiendo Saberes, 15, (26), pp. 4-7. <http://revele.uncoma.edu.ar/index.php/desdelapatagonia/article/view/2207/> Trindade, V. (s.f)(2022). Entrevistando en investigación cualitativa y los imprevistos en el trabajo de campo : de la entrevista semiestructurada a la entrevista no estructurada. En Schettini, P. y Cortazzo, I. (Ed.). Técnicas y estrategias en la investigación cualitativa. (pp. 18-32). La Plata, Argentina: Editorial de la Universidad de la Plata.

<https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/view/582/546/1968-1> Ramos, J.C. (2020). Aprendizaje, conocimiento y poder en la sociedad globalizada . [OVI]. Repositorio Institucional UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/35007> MEN – Ministerio de Educación Nacional. (2006).

Estándares básicos de competencias en matemáticas: Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer. Bogotá, Colombia: MEN. <https://www.mineducacion.gov.co> Piaget, J., & Inhelder, B. (2016).

Psicología del niño (ed. renovada). Ediciones Morata.

[https://books.google.com/books?hl=es&lr=lang\\_es&id=cZojEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT36&dq=Piaget,+J.+\(1975](https://books.google.com/books?hl=es&lr=lang_es&id=cZojEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT36&dq=Piaget,+J.+(1975)

Vygotsky, L. S., Itzigsohn, J. A., Piaget, J., & Rotger, M. M. (1995). Pensamiento y lenguaje: Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas. In Pensamiento y lenguaje: teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas (pp. 181-181). <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1198475>