



Fomentar el razonamiento y la demostración como aspectos fundamentales de las matemáticas



¿En qué consiste la práctica de Fomentar el razonamiento y la demostración como aspectos fundamentales de las matemáticas?

El razonamiento y la demostración son aspectos fundamentales de la actividad matemática en todos los niveles educativos, ya que permiten a los estudiantes ir más allá de la mera ejecución de procedimientos y comprender la verdad matemática como construcción colectiva (Brousseau, 1998). Desde la educación parvularia, los niños ponen en juego razonamientos espontáneos que, con apoyo docente, se transforman en formas cada vez más sofisticadas de argumentación. Estas prácticas fortalecen la comprensión profunda y el pensamiento crítico, además de ofrecer un puente entre la lógica natural del niño y la lógica formal de las matemáticas (Carrillo et al., 2016). Considerarlas desde una perspectiva inclusiva implica valorar las distintas trayectorias, lenguajes y experiencias de los estudiantes, asegurando que todos puedan participar en procesos de argumentación y validación.

El razonamiento se entiende como la capacidad de establecer conexiones lógicas entre enunciados, mientras que la justificación supone aportar razones que sustentan una afirmación. La demostración, en cambio, representa un tipo particular de argumentación que busca alcanzar validez matemática aceptada por la comunidad (Balacheff, 1988; Stylianides, 2007). El NCTM (2003) subraya que estas prácticas deben estar presentes

desde los primeros niveles, pues el lenguaje matemático y las formas de razonar se van construyendo progresivamente. En la educación infantil, los razonamientos se articulan en torno a la lógica natural y situaciones cotidianas, pero progresivamente los alumnos aprenden a precisar y formalizar sus ideas, conectando con axiomas, definiciones y propiedades (Puig Adam, 1986). De este modo, el razonamiento y la demostración no son exclusivos de la educación secundaria o universitaria.

En los primeros años, el razonamiento surge en interacciones cotidianas, como contar, clasificar o justificar por qué un conjunto de objetos “tiene más” (Clements & Sarama, 2014). Estas explicaciones informales constituyen un terreno fértil para introducir la idea de validez y consistencia. En la educación básica, se incorporan ejemplos y contraejemplos, lo que permite a los estudiantes explorar propiedades y formular conjeturas (Alsina & Martínez, 2016). En media, la demostración se formaliza en torno al álgebra, la geometría y la lógica, integrando axiomas y definiciones para elaborar argumentos rigurosos. Investigaciones recientes (Barnett-Clarke et al., 2011) muestran que incluso al comparar fracciones los alumnos ponen en juego distintas justificaciones, algunas válidas y otras no, que deben ser discutidas colectivamente. Este desarrollo debe adaptarse a los ritmos diversos de los estudiantes y sus contextos de aprendizaje.

Fomentar estas prácticas requiere un enfoque inclusivo que valore la pluralidad de modos de argumentar y representar. Civil (2007) plantea que reconocer las experiencias culturales y lingüísticas de los alumnos amplía las oportunidades de razonamiento. Estrategias como usar materiales concretos (regletas, bloques, diagramas) o representaciones gráficas ofrecen accesos diversos para comprender una misma propiedad. Además, es importante legitimar justificaciones parciales o informales como parte del proceso, evitando que solo unos pocos accedan a la “demostración formal”. En este sentido, se trata de mantener altas expectativas para todos, asegurando equidad en las oportunidades de argumentar, refutar y convencer, y reconociendo que la dimensión social de la demostración —la necesidad de persuadir a otros— contribuye a integrar a los estudiantes en la cultura matemática (Carrillo et al., 2016).

El docente actúa como mediador que guía a los alumnos desde razonamientos espontáneos hacia formas más estructuradas de justificación, sin desvalorizar las aproximaciones iniciales. Como señala Chapman (2013), las preguntas abiertas y la discusión colectiva son herramientas clave para profundizar en el pensamiento matemático. La enseñanza debe desactivar creencias improductivas como que “solo los mejores pueden demostrar” o que “la demostración es demasiado abstracta en niveles iniciales” (Estapa & Davis, 2023). Por el contrario, los estudiantes, desde pequeños, pueden generar convicción interna (estar seguros de su propia solución) y convicción externa (persuadir a sus pares) (Carrillo et al., 2016). De este modo, el aula se convierte en

un espacio donde todos participan en la construcción de conocimiento matemático, desarrollando habilidades críticas para la vida académica y social.



Lo que no es Fomentar el razonamiento y la demostración como aspectos fundamentales de las matemáticas

- Pensar que la demostración solo corresponde a niveles avanzados o al ámbito universitario.
- Suponer que los estudiantes pequeños no pueden razonar ni justificar, limitando sus oportunidades de participar.
- Creer que solo hay una forma válida de argumentar, deslegitimando explicaciones informales o contextuales.
- Considerar la demostración como una actividad individual, olvidando su dimensión social de convencer y ser convencido.
- Asociar la demostración únicamente a procedimientos formales rígidos, desconectados de la intuición y la exploración.



Estrategias docentes para Fomentar el razonamiento y la demostración como aspectos fundamentales de las matemáticas

- **Incluir preguntas que inviten a justificar y explicar.** Formula preguntas que exijan razones, no solo respuestas: “¿Cómo sabes que son más?” (parvularia), “¿Por qué esta estrategia funciona siempre?” (básica) o “¿Qué propiedad garantiza tu paso algebraico?” (media). Permite comparar diferentes tipos de argumentos.
- **Plantear problemas que activen explicaciones desde edades tempranas.** Propón tareas que obliguen a justificar, como *comparar colecciones con material concreto* (parvularia), *explicar por qué una fracción es mayor* (básica) o *argumentar sobre la solución de una ecuación* (media). La clave es pedir razones, no solo procedimientos.

- **Usar ejemplos y contraejemplos para explorar propiedades.** Incorpora actividades que permitan verificar si una afirmación es siempre verdadera. Ejemplos: *construir figuras que “sí” y “no” cumplen una regla* (parvularia), *buscar números que contradigan una conjetura* (básica), o *probar una propiedad algebraicamente* (media).
- **Generar discusiones colectivas para compartir y validar ideas.** Organiza espacios donde los estudiantes expliquen, refuten y convenzan a otros. Ejemplos: *describir cómo ordenaron objetos* (parvularia), *defender una estrategia para sumar* (básica), o *comparar demostraciones de un mismo teorema* (media). Se enfatiza convencer y ser convencido.
- **Introducir definiciones y propiedades de manera progresiva.** Parte desde razonamientos intuitivos y conecta gradualmente con lenguaje formal. Ejemplos: *“es redondo” hacia “tiene forma circular”* (parvularia), de *“la parte sombreada es mayor” a “la fracción es mayor”* (básica), o *usar propiedades distributivas o axiomas* (media).
- **Integrar múltiples representaciones para apoyar el razonamiento.** Usa material concreto, dibujos, tablas, gestos o símbolos según el nivel. Ejemplos: *clasificar con bloques* (parvularia), *mostrar un ejemplo con diagramas* (básica), o *apoyar una demostración con gráficos o álgebra* (media). Las representaciones ayudan a argumentar con mayor claridad.



Herramientas para Fomentar el razonamiento y la demostración como aspectos fundamentales de las matemáticas

- Materiales concretos (regletas de Cuisenaire, bloques, figuras geométricas, objetos cotidianos) para iniciar procesos de clasificación, seriación y comparación.
- Recursos tecnológicos (software de geometría dinámica, pizarras digitales, entornos colaborativos en línea) para visualizar y explorar conjeturas.
- Estrategias discursivas: preguntas abiertas, andamiajes para estructurar explicaciones, debates matemáticos guiados.
- Esquemas gráficos, diagramas y tablas que apoyen la construcción de argumentos y la organización de ideas.

- Ejemplos de justificaciones válidas e inválidas, que permitan comparar, analizar errores y fortalecer el criterio matemático de los estudiantes.



Referencias

- Alsina, Á., & Martínez, M. (2016). La adquisición de conocimientos matemáticos informales en la escuela infantil. *Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 5(2), 172–187.
- Balacheff, N. (1988). Aspects of proof in pupils' practice of school mathematics. En D. Pimm (Ed.), *Mathematics, teachers and children* (pp. 216–235). Hodder & Stoughton.
- Barnett-Clarke, C., Fisher, W., Marks, R., & Ross, S. (2011). *Developing essential understanding of rational numbers for teaching mathematics in grades 3–5*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Brousseau, G. (1998). *Theory of didactical situations in mathematics*. Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1007/0-306-47211-2>
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L. C., & Muñoz-Catalán, M. C. (2016). *Didáctica de la matemática para maestros de educación primaria*. Síntesis.
- Chapman, O. (2013). Investigating teachers' knowledge for teaching mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16(4), 237–243. <https://doi.org/10.1007/s10857-013-9247-4>
- Civil, M. (2007). Building on community knowledge: An avenue to equity in mathematics education. In N. S. Nasir & P. Cobb (Eds.), *Improving access to mathematics: Diversity and equity in the classroom* (pp. 105–117). Teachers College Press.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2014). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach* (2nd ed.). Routledge.
- Estapa, A. T., & Davis, L. E. (2023). Mathematics teacher noticing: A lens on teacher decision making. *Investigations in Mathematics Learning*, 15(3), 173–187. <https://doi.org/10.1080/19477503.2022.2057583>

- National Council of Teachers of Mathematics. (2003). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Stylianides, A. J. (2007). Proof and proving in school mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(3), 289–321. <https://doi.org/10.2307/30034869>