



Favorecer el uso y la vinculación entre diferentes representaciones matemáticas y herramientas digitales



¿En qué consiste la práctica de Favorecer el uso y la vinculación entre diferentes representaciones matemáticas y herramientas digitales?

La comprensión de las matemáticas depende en gran medida de la capacidad de los estudiantes para acceder, producir y vincular diferentes representaciones de un mismo concepto. Las representaciones pueden ser verbales, pictóricas, manipulativas, tabulares, gráficas o simbólicas, y cumplen un rol central tanto en el aprendizaje como en la enseñanza. En educación parvularia, por ejemplo, el trabajo con materiales concretos como bloques, dibujos y juegos permite a los niños expresar relaciones numéricas iniciales y visualizar patrones. En los niveles básicos y medios, estas experiencias evolucionan hacia el uso de gráficos, tablas, ecuaciones y tecnologías digitales que demandan mayor abstracción. La enseñanza situada en la coordinación de representaciones favorece un aprendizaje más profundo y significativo (NCTM, 2000; Pinto et al., 2024).

Desde un punto de vista cognitivo, cambiar de una representación a otra no es un proceso trivial. Según Duval (2006), el aprendizaje ocurre cuando los estudiantes logran realizar conversiones entre registros de representación, más allá de los tratamientos dentro de un

mismo registro. Así, un niño que reconoce que una fracción $\frac{1}{2}$ puede representarse como la mitad de una figura, un punto en la recta numérica o una proporción en un gráfico de barras está ampliando su comprensión del concepto. En educación básica, esta habilidad es clave para construir conexiones entre lo concreto y lo abstracto. Investigaciones como las de Lesh, Post y Behr (1987) y Janvier (1987) muestran que la capacidad de traducir entre representaciones predice un progreso conceptual más sólido en temas como fracciones, proporción y álgebra inicial.

La integración de herramientas digitales abre un espacio adicional para la exploración y vinculación de representaciones. En la educación parvularia y básica, programas como PhET o aplicaciones interactivas permiten a los estudiantes manipular objetos virtuales y observar de inmediato cómo cambian las representaciones asociadas. En educación media, GeoGebra o Desmos hacen posible experimentar con parámetros en una función y visualizar sus efectos en la gráfica, en la tabla de valores y en la ecuación de manera simultánea. Drijvers (2013) señala que estas tecnologías potencian la exploración y el razonamiento, siempre que el profesor las orqueste adecuadamente, guiando la atención hacia las conexiones entre registros y no solo hacia la manipulación superficial.

El enfoque inclusivo se fortalece con el uso de múltiples representaciones. En aulas donde coexisten estudiantes con diversos estilos cognitivos y trayectorias lingüísticas, disponer de varias formas de acceso a los conceptos matemáticos abre caminos para todos (Pinto et al., 2024). Representaciones visuales apoyan a quienes enfrentan dificultades con el lenguaje simbólico; las manipulativas, como bloques o regletas, facilitan la comprensión a quienes necesitan experimentar de forma concreta; las digitales ofrecen entornos accesibles y dinámicos que promueven la participación de estudiantes con distintos ritmos de aprendizaje. Como subraya Arcavi (2003), el valor de las representaciones no está solo en lo que muestran, sino en las posibilidades que brindan para pensar de maneras distintas y compartir ese pensamiento con otros.

Finalmente, el rol del profesorado es crucial. Diseñar tareas que articulen representaciones implica considerar: qué representación inicial es más accesible, qué conexiones se deben destacar y cómo se invita al alumnado a traducir de un registro a otro. En parvularia, puede significar pasar del dibujo al gesto o al objeto manipulativo; en básica, de la tabla al gráfico o del relato verbal a la ecuación; en media, de un modelo geométrico a un sistema algebraico. Gravemeijer (1999) resalta que este tránsito debe ser gradual y sustentado en modelos emergentes, que permitan al estudiante avanzar de lo

contextual hacia lo formal sin perder significado. Así, favorecer el uso y la vinculación entre representaciones y herramientas digitales contribuye a un aprendizaje inclusivo y profundo, preparando a los estudiantes para enfrentar con flexibilidad los desafíos matemáticos de su trayectoria escolar.



Lo que no es Favorecer el uso y la vinculación entre diferentes representaciones matemáticas y herramientas digitales

- Pensar que solo las representaciones simbólicas son “matemáticas”, relegando lo verbal, lo visual o lo manipulativo a un plano inferior.
- Suponer que los estudiantes automáticamente comprenden cómo vincular representaciones sin orientación docente.
- Creer que las herramientas digitales sustituyen la comprensión conceptual en lugar de potenciarla.
- Considerar que la diversidad de representaciones confunde más que enriquece a los alumnos.



Estrategias docentes para Favorecer el uso y la vinculación entre diferentes representaciones matemáticas y herramientas digitales

- **Seleccionar problemas que involucren diversas representaciones.** Elige tareas que permitan usar representaciones manipulativas, pictóricas, tabulares, gráficas o simbólicas. Ejemplos: *contar con bloques y dibujos* (parvularia), *mostrar fracciones con dibujos, recta y símbolos* (básica), o *relacionar tabla–gráfica–ecuación de una función* (media).
- **Orquestar discusiones donde se comparen representaciones.** Guía a los estudiantes a explicar por qué una representación es útil y cómo se relaciona con otras. Ejemplos: *mostrar distintas formas de representar una colección* (parvularia), *comparar un*

gráfico de barras con una tabla (básica), o contrastar una gráfica y su expresión algebraica (media).

- **Usar representaciones emergentes como puente hacia lo formal.** Parte de dibujos, gestos o relatos y conéctalos gradualmente con representaciones más abstractas. Ejemplos: *gestos para describir “más grande”* (parvularia), *dibujos para pasar a ecuaciones simples* (básica), o *diagramas para introducir sistemas algebraicos* (media).
- **Integrar herramientas digitales para vincular representaciones en tiempo real.** Utiliza tecnología para mostrar cómo cambian simultáneamente diferentes representaciones. Ejemplos: *manipular objetos virtuales en PhET* (parvularia y básica), *explorar fracciones o patrones en apps interactivas* (básica), o *usar GeoGebra/Desmos para variar parámetros y ver tabla–gráfica–ecuación* (media).



Herramientas para Favorecer el uso y la vinculación entre diferentes representaciones matemáticas y herramientas digitales

- **Educación parvularia:** bloques lógicos, regletas, material multibase, dibujos, cuentos matemáticos, aplicaciones interactivas sencillas (ej. Number Frames).
- **Educación básica:** cuadernos de matemáticas visuales, uso de tablas y gráficos de barras o pictogramas, software como GeoGebra Básico, simulaciones de PhET sobre fracciones o proporciones.
- **Educación media:** calculadoras gráficas, GeoGebra avanzado, Desmos, hojas de cálculo, software de modelización algebraica y estadística.
- **Transversal a todos los niveles:** plataformas digitales abiertas (PhET, GeoGebra, Desmos), pizarras digitales, cuadernos interactivos en línea, material concreto complementado con entornos digitales.



Referencias

- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16(3), 183–198.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.03.001>
- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52(3), 215–241.
<https://doi.org/10.1023/A:1024312321077>
- Drijvers, P. (2013). Digital technology in mathematics education: Why it works (or doesn't). In C. Margolinas (Ed.), *Task design in mathematics education* (pp. 161–186). Springer.
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1–2), 103–131.
<https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z>
- Gravemeijer, K. (1999). How emergent models may foster the development of mathematical thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(2), 155–177.
https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0102_4
- Janvier, C. (Ed.). (1987). *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*. Lawrence Erlbaum.
- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. In C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* (pp. 33–40). Lawrence Erlbaum.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Pinto, E., Anglada, L. (2024). El uso de representaciones múltiples para expresar ideas algebraicas en la educación parvularia y básica. En M. Martínez y D. Gómez (Eds.), *Desarrollo de habilidades matemáticas en el aula* (pp. 12-16). Universidad de O'Higgins.