




Estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticos en una institución educativa primaria en Perú¹

Heuristic strategies in solving mathematical problems in a primary school in Peru

Estratégias heurísticas na resolução de problemas matemáticos em uma escola de ensino fundamental no Peru

Mercedes Vargas-Fernández²

Universidad César Vallejo, Lima – Lima, Perú

 <https://orcid.org/0000-0001-7380-7508>

mercedes.vargas@unsaac.edu.pe

DOI: <https://doi.org/10.35622/j.rie.2025.01.003>

Recibido: 01/11/2024 Aceptado: 30/12/2024 Publicado: 19/01/2025

PALABRAS CLAVE

desempeño académico,
educación primaria,
estrategia heurística,
resolución de problemas.

RESUMEN. El estudio abordó las dificultades que enfrentan los estudiantes del IV ciclo de primaria en instituciones educativas públicas del distrito de Ccatca, región Cusco, para resolver problemas matemáticos, atribuidas al uso limitado de estrategias efectivas y técnicas heurísticas por parte de los docentes. El objetivo principal es analizar el impacto de la aplicación de estas estrategias en el desempeño estudiantil y proponer un modelo pedagógico basado en evidencia empírica. Se aplicó una estrategia heurística en un estudio de tipo aplicado con diseño preexperimental, involucrando a 131 estudiantes. Para medir los avances, se utilizó una prueba pedagógica (pretest y postest) y una rúbrica de evaluación. En cuanto a los resultados, el grupo experimental mostró un progreso notable: la media aumentó de 10.56 a 23.57 puntos (sobre 32 posibles), y la mediana pasó de 10 a 26 puntos, lo que indica una mejora generalizada y sostenida en el rendimiento. La moda se elevó de 10 a 29 puntos, evidenciando una concentración en niveles altos de desempeño. Estos resultados reflejan no solo un avance en el promedio, sino también una mejora en la consistencia del aprendizaje, confirmada por la reducción del coeficiente de variación de 0.58 a 0.23. Se concluye que la aplicación de estrategias heurísticas fortalece las capacidades cognitivas y metodológicas del estudiante, promoviendo un aprendizaje autónomo, reflexivo y más efectivo.

¹ El trabajo es producto de la tesis “Estrategias heurísticas para mejorar el proceso de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del IV ciclo del nivel primario de las instituciones educativas públicas del distrito de Ccatca-Cusco 2019” presentada a la Universidad Cesar Vallejo, Perú.

² Magister en Ciencias de la Educación por la Universidad San Ignacio de Loyola (Perú).



KEYWORDS

academic performance,
elementary education,
heuristic strategy,
problem solving.

ABSTRACT. The study addressed the difficulties faced by fourth-cycle primary school students in public educational institutions in the district of Ccatca, Cusco region, in solving mathematical problems. These difficulties were attributed to the limited use of effective strategies and heuristic techniques by teachers. The main objective is to analyze the impact of applying these strategies on student performance and to propose a pedagogical model based on empirical evidence. A heuristic strategy was applied in an applied study with a pre-experimental design, involving 131 students. To measure progress, a pedagogical test (pretest and posttest) and an evaluation rubric were used. Regarding the results, the experimental group showed notable progress: the mean increased from 10.56 to 23.57 points (out of 32 possible), and the median rose from 10 to 26 points, indicating widespread and sustained improvement in performance. The mode increased from 10 to 29 points, showing a concentration in high performance levels. These results reflect not only an improvement in the average, but also greater consistency in learning, confirmed by the reduction of the coefficient of variation from 0.58 to 0.23. It is concluded that the application of heuristic strategies strengthens students' cognitive and methodological abilities, promoting autonomous, reflective, and more effective learning.

PALAVRAS-CHAVE

desempenho acadêmico,
educação primária,
estratégia heurística,
resolução de problemas.

RESUMO. O estudo abordou as dificuldades enfrentadas pelos alunos do quarto ciclo do ensino fundamental em instituições públicas do distrito de Ccatca, na região de Cusco, para resolver problemas matemáticos, atribuídas ao uso limitado de estratégias eficazes e técnicas heurísticas por parte dos professores. O objetivo principal é analisar o impacto da aplicação dessas estratégias no desempenho dos alunos e propor um modelo pedagógico baseado em evidências empíricas. Uma estratégia heurística foi aplicada em um estudo do tipo aplicado com delineamento pré-experimental, envolvendo 131 alunos. Para medir os avanços, utilizou-se um teste pedagógico (pré-teste e pós-teste) e uma rubrica de avaliação. Em relação aos resultados, o grupo experimental mostrou um progresso notável: a média aumentou de 10,56 para 23,57 pontos (em um total de 32 possíveis), e a mediana passou de 10 para 26 pontos, indicando uma melhora generalizada e sustentada no desempenho. A moda subiu de 10 para 29 pontos, evidenciando uma concentração em níveis elevados de desempenho. Esses resultados refletem não apenas um avanço na média, mas também uma melhoria na consistência da aprendizagem, confirmada pela redução do coeficiente de variação de 0,58 para 0,23. Conclui-se que a aplicação de estratégias heurísticas fortalece as capacidades cognitivas e metodológicas dos alunos, promovendo uma aprendizagem autônoma, reflexiva e mais eficaz.

1. INTRODUCCIÓN

Las estrategias heurísticas constituyen un conjunto de métodos que permiten abordar la resolución de problemas matemáticos mediante un enfoque estructurado, flexible y orientado al desarrollo del pensamiento crítico. En el ámbito educativo, su aplicación promueve la autonomía del estudiante, estimula su capacidad de análisis y fortalece su confianza al enfrentarse a desafíos académicos (Polya, 1945; Lester, 2007). La propuesta clásica de Polya, basada en cuatro fases —comprensión, planificación, ejecución y revisión—, ha sido complementada por autores como Puig y Cerdán (2000), quienes destacan la importancia de incluir la lectura comprensiva y la traducción algebraica como dimensiones clave en contextos escolares.

Schoenfeld (1992) aporta que la enseñanza explícita de heurísticas fortalece las habilidades metacognitivas, permitiendo a los estudiantes monitorear sus propios procesos de resolución. Sin embargo, su efectividad depende del diseño pedagógico y del rol activo del docente como mediador del aprendizaje, tal como advierten Ferreira Rodrigues (2015). En este sentido, optimizar la implementación de estrategias heurísticas no solo mejora el rendimiento académico, sino que también contribuye al desarrollo de competencias transferibles a otros ámbitos del conocimiento y de la vida cotidiana.

En el Perú, los resultados de evaluaciones nacionales como la ECE, y regionales como la ECER-Cusco, reflejan deficiencias sostenidas en el área de Matemática, especialmente en zonas rurales. Entre las causas más

frecuentes figuran el predominio de métodos memorísticos, la escasa aplicación de metodologías activas, y el débil desarrollo del razonamiento lógico y crítico (Stacey, 2005). En distritos como Ccatca, se ha evidenciado que la mayoría de escolares permanece en niveles básicos de logro, sin alcanzar los estándares mínimos en comprensión y aplicación de conceptos matemáticos.

Frente a este contexto, diversos estudios han demostrado que la enseñanza explícita de estrategias heurísticas puede mejorar significativamente la capacidad de los estudiantes para resolver problemas. Schoenfeld (1992) encontró que una instrucción sistemática en estas estrategias permite fortalecer la flexibilidad cognitiva y la autonomía en la resolución de tareas matemáticas. Jonassen (2011) también resalta la importancia de integrar metodologías activas y recursos tecnológicos que estimulen el pensamiento independiente. Esto refuerza la necesidad de fortalecer la formación del profesorado, así como diseñar materiales contextualizados y estrategias sostenidas de intervención.

Ante esta problemática, se plantea como necesaria la investigación de estrategias pedagógicas efectivas para mejorar el proceso de resolución de problemas matemáticos, particularmente en entornos vulnerables como el distrito de Ccatca. Este estudio propone diseñar y aplicar una estrategia heurística estructurada que permita fortalecer las habilidades cognitivas y metodológicas de los estudiantes del IV ciclo de primaria, contribuyendo a cerrar brechas en el rendimiento académico. El objetivo principal es analizar el impacto de dicha estrategia en el desempeño estudiantil y proponer un modelo pedagógico basado en evidencia empírica, que pueda ser replicado en otros contextos similares. De este modo, se espera aportar al desarrollo de una educación matemática más equitativa, reflexiva y centrada en el aprendizaje significativo.

2. MÉTODO.

A pesar de la importancia de las estrategias heurísticas, la situación educativa en el Perú presenta deficiencias en el área de Matemática, como reflejan los resultados de evaluaciones nacionales e internacionales. Entre las principales causas de esta problemática se encuentran el enfoque memorístico de la enseñanza, la ausencia de metodologías activas y el escaso fomento del razonamiento crítico (Stacey, 2005). Como consecuencia, los estudiantes experimentan dificultades para abordar problemas nuevos, dependen en exceso de algoritmos predefinidos y muestran desmotivación hacia la asignatura. Además, estas deficiencias impactan su desarrollo académico y profesional, limitando su capacidad para resolver problemas complejos en contextos reales (Gutiérrez & Boero, 2006). En el distrito de Ccatca, los resultados de la prueba regional ECER-Cusco confirman esta situación, evidenciando que la mayoría de los estudiantes se encuentra en el nivel de “inicio” en el área de Matemática.

Diversos estudios han abordado la enseñanza de estrategias heurísticas en distintos contextos educativos. Por ejemplo, Schoenfeld (1992) demostró que la instrucción explícita en heurísticas mejora significativamente el desempeño en la resolución de problemas matemáticos. Asimismo, investigaciones como las de Jonassen (2011) resaltan la necesidad de incorporar tecnologías interactivas y metodologías activas para potenciar el aprendizaje basado en problemas. No obstante, algunos estudios han indicado que la aplicación de estrategias heurísticas sin un diseño pedagógico adecuado puede generar frustración en los estudiantes (Ferreira Rodrigues, 2015). Estos hallazgos subrayan la importancia de una capacitación docente efectiva, el diseño de materiales didácticos adecuados y el acompañamiento continuo en el proceso de aprendizaje.

La investigación es de enfoque mixto y empleó un diseño preexperimental (Hernández-Sampieri et al., 2020), dado que se centró en evaluar el impacto de la aplicación de estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticos en un solo grupo de estudio, sin grupo de control. Este diseño se seleccionó para medir los cambios en el desempeño matemático antes y después de la intervención.

El grupo de estudio estuvo conformado por 131 estudiantes de IV ciclo de educación primaria de instituciones educativas públicas del distrito de Ccatca (Cusco), incluyendo tanto varones como mujeres con diferentes niveles de desempeño en matemáticas.

La variable independiente fue la aplicación de estrategias heurísticas, mientras que la variable dependiente fue el nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos, medido a través de pruebas pedagógicas.

Respecto al procedimiento, la investigación siguió un diseño pretest-intervención-posttest. En la etapa inicial (pretest), se aplicó una prueba diagnóstica para evaluar el nivel basal de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes. Durante la fase de intervención, se implementó una estrategia heurística estructurada en cuatro fases: (1) lectura y comprensión del problema, (2) planeación y traducción, (3) ejecución y cálculo, y (4) revisión y comprobación. Esta etapa incluyó sesiones con instrucción explícita y actividades guiadas. Finalmente, en la etapa de posttest, se reaplicó la misma prueba diagnóstica con el objetivo de medir los cambios en las capacidades de los estudiantes tras la intervención.

Para la medición, se emplearon dos instrumentos principales. La prueba pedagógica (aplicada en el pretest y posttest) constó de 16 ítems distribuidos equitativamente en cuatro dimensiones de la variable dependiente. Cada ítem fue evaluado mediante una escala valorativa de 0 a 2, donde 0 corresponde a "En inicio", 1 a "En proceso" y 2 a "Logro previsto". Complementariamente, se utilizó una rúbrica de evaluación para calificar las respuestas y determinar el nivel de logro de los estudiantes. La confiabilidad de la prueba, medida mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, fue de 0.905 en el pretest y 0.866 en el posttest, lo que indica una consistencia interna entre buena y excelente (Tabla 2).

Los datos recopilados fueron analizados utilizando el software SPSS versión 22 y Microsoft Excel. Se aplicaron pruebas de validación y confiabilidad, así como una prueba t^* de Student para muestras relacionadas, con el fin de determinar si existían diferencias significativas entre los resultados obtenidos antes (pretest) y después (posttest) de la intervención.

Tabla 1

Cuadro de valores asignados

| Escala valorativa | V. D. | D1 | D2 | D3 | D4 |
|-------------------|---------|-------|-------|-------|-------|
| En inicio | 0 a 12 | 0 a 3 | 0 a 3 | 0 a 3 | 0 a 3 |
| En proceso | 13 a 22 | 4 a 6 | 4 a 6 | 4 a 6 | 4 a 6 |
| Logro previsto | 23 a 32 | 7 a 8 | 7 a 8 | 7 a 8 | 7 a 8 |
| N° Ítems | 16 | 4 | 4 | 4 | 4 |

Tabla 2

Estadísticos de fiabilidad

| Estadísticos de fiabilidad de la variable dependiente | | |
|---|------------------|-------------|
| Variable | Alfa de Cronbach | Nº de ítems |
| Resolución de problemas matemáticos. Pre test | 0,905 | 16 |
| Resolución de problemas matemáticos. Post test | 0,866 | 16 |

3. RESULTADOS

Tabla 3

Resultados de los estadígrafos del grupo experimental

| Resultados de los estadígrafos | Pre test | Post test |
|--------------------------------|----------|-----------|
| Media | 10.56 | 23.57 |
| Mediana | 10.00 | 26.00 |
| Moda | 10.00 | 29.00 |
| Varianza | 37.86 | 30.12 |
| Desviación Estándar | 6.15 | 5.49 |
| Coefficiente Variación | 0.58 | 0.23 |
| X máx. | 28.00 | 29.00 |
| X mín. | 4.00 | 13.00 |
| Rango | 24.00 | 16.00 |

En base a la Tabla 3 y respecto a la media, se observa que el pretest del grupo experimental alcanzó un promedio de 10.56 puntos (sobre 32 posibles), mientras que en el posttest este valor ascendió a 23.57 puntos, evidenciando una diferencia considerablemente superior. Sin embargo, cabe destacar que este estadístico es sensible a valores extremos, como lo demuestran los rangos registrados: 24 puntos en el pretest frente a 16 puntos en el posttest.

En cuanto a la mediana, el pretest indicaba que la mitad del grupo tenía un rendimiento bajo (10 puntos o menos), mientras la otra mitad apenas superaba ese nivel mínimo. Tras la intervención, la mediana saltó a 26 puntos: ahora el 50% de los estudiantes alcanza un rendimiento alto (26 puntos o más), ubicándose en el cuarto superior de la escala. Este avance de 16 puntos demuestra que el estudiante promedio pasó de un nivel básico a uno cercano a la excelencia, confirmando que la mejora fue generalizada, sólida (sin depender de casos excepcionales) y pedagógicamente significativa.

En relación con la moda, el valor más frecuente fue 10 puntos en el pretest, mientras que en el posttest predominó la puntuación de 29 puntos, reflejando una concentración en niveles altos tras la intervención.

Sobre las medidas de dispersión, la desviación estándar fue de 6.15 (pretest) y 5.49 (posttest), lo cual señala una variabilidad sustancial alrededor de la media en ambos casos. Complementariamente, el coeficiente de

variación mostró en el pretest un valor de 0.58 –indicando alta heterogeneidad relativa–, frente a 0.23 en el posttest, que sugiere una homogeneización significativa de los resultados.

Tabla 4

Estadísticos descriptivos para el cálculo de la d de Cohen

| Grupo | Medición | Media aritmética (\bar{x}) | Desviación estándar (σ) |
|--------------------|-----------|--------------------------------|----------------------------------|
| Grupo Experimental | Pre test | 10.56 | 6.15 |
| | Post test | 23.57 | 5.49 |

El análisis del tamaño del efecto entre los resultados del pre test y post test en el grupo experimental se realizó mediante el coeficiente d de Cohen, que mide la magnitud del cambio generado por una intervención.

Tabla 5

Tamaño del efecto

| Efecto entre | Tamaño del efecto (d de Cohen) |
|----------------------|--------------------------------|
| Pre test – Post test | 2.24 |

El valor obtenido del tamaño del efecto fue de 2.24, lo que, según la escala de interpretación de Cohen, representa un efecto muy grande. Esto indica que la intervención educativa tuvo un impacto significativo y positivo en el desarrollo de las capacidades de resolución de problemas matemáticos en el grupo experimental

4. DISCUSIÓN

Los hallazgos del estudio evidencian una mejora significativa en la variable dependiente "resolución de problemas matemáticos", con valores de significancia muy inferiores al 5 %, lo que indica un efecto positivo claro de la estrategia heurística sobre el desempeño de los estudiantes. Estos resultados son consistentes con investigaciones previas que han empleado metodologías similares (Polya, 1945; Schoenfeld, 1985), confirmando que la aplicación estructurada de estrategias heurísticas facilita la adquisición de habilidades matemáticas fundamentales. Según Polya (1945), la resolución de problemas implica una secuencia organizada de pasos que incluyen la comprensión del problema, la elaboración de un plan, su ejecución y la posterior verificación de la solución.

En cuanto a la dimensión "lectura y comprensión del problema", se observó una mejora sustancial en los resultados, lo que sugiere que la estrategia heurística contribuye significativamente a que los estudiantes interpreten de forma más adecuada los enunciados y establezcan con precisión tanto los datos como la pregunta del problema. Este hallazgo concuerda con los planteamientos de Mayer (1992), quien sostiene que la comprensión lectora es un componente esencial en la resolución de problemas matemáticos, ya que permite identificar y estructurar la información relevante de manera eficaz. En esta misma línea, Kilpatrick et al. (2001) enfatizan que la enseñanza de estrategias cognitivas y metacognitivas fortalece la capacidad del alumnado para comprender y resolver problemas de manera efectiva.

Respecto a la dimensión "búsqueda de estrategias", el análisis estadístico revela un incremento significativo en la habilidad de los estudiantes para diseñar planes de solución eficientes. De acuerdo con Lester (1994), el desarrollo de estrategias heurísticas fomenta la flexibilidad cognitiva, permitiendo seleccionar y adaptar métodos apropiados según la naturaleza del problema. Asimismo, Schoenfeld (1992) argumenta que la enseñanza explícita de estrategias para la resolución de problemas fortalece el pensamiento matemático y promueve una mayor autonomía en el proceso de aprendizaje.

Al contrastar los resultados obtenidos con investigaciones previas, se reafirma que la estrategia heurística aplicada—basada en las fases de comprensión, planificación, ejecución y revisión—favorece significativamente el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del IV ciclo de educación primaria. La diferencia sustancial entre los puntajes obtenidos en el pretest y el posttest evidencia una mejora notable en la interpretación, planificación y ejecución de procedimientos matemáticos, lo que respalda los hallazgos de De Corte et al. (2000), quienes destacan la relevancia de un enfoque estructurado y reflexivo en el aprendizaje de las matemáticas.

Una de las principales fortalezas del presente estudio radica en la implementación de un enfoque didáctico centrado en estrategias heurísticas, lo cual permitió obtener resultados estadísticamente significativos. Asimismo, el diseño metodológico empleado garantizó niveles adecuados de validez y fiabilidad en los procesos de recolección y análisis de datos. No obstante, se reconocen ciertas limitaciones. En primer lugar, el estudio se desarrolló en un contexto educativo específico, lo que podría limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones escolares. En segundo lugar, no se abordaron variables externas, como las diferencias individuales en el uso y aplicación de estrategias heurísticas, las cuales podrían influir en los resultados obtenidos.

Desde una perspectiva teórica, los hallazgos del estudio refuerzan la validez del modelo heurístico propuesto por Polya (1945) y su aplicabilidad en contextos educativos contemporáneos. En el plano práctico, la incorporación de estrategias heurísticas en la enseñanza de las matemáticas demuestra un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes, al promover el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, reflexivo y autónomo. En este sentido, se sugiere su integración sistemática en los diseños curriculares, con el propósito de fortalecer un aprendizaje significativo y duradero.

Futuras investigaciones podrían enfocarse en analizar el impacto de la estrategia heurística en otras áreas del conocimiento, así como en evaluar su efectividad en diferentes niveles educativos. También sería relevante incorporar metodologías cualitativas para explorar en profundidad los procesos cognitivos involucrados en la resolución de problemas matemáticos. Además, se podría investigar cómo la combinación de estrategias heurísticas y tecnológicas puede potenciar aún más el aprendizaje matemático.

5. CONCLUSIÓN

La aplicación de estrategias heurísticas en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos tiene un impacto positivo en el desempeño académico de los estudiantes del IV Ciclo de primaria en las Instituciones Educativas Públicas de Ccatca-Cusco. Estas estrategias favorecen el desarrollo del pensamiento crítico y analítico, además de fortalecer la autonomía y la confianza de los estudiantes al enfrentarse a situaciones problemáticas, mejorando así su disposición hacia el aprendizaje de la matemática.

Los avances observados en las distintas dimensiones evaluadas reflejan que el uso de estrategias heurísticas, apoyado en recursos didácticos variados, promueve una comprensión más profunda de los problemas, fomenta una mejor organización del pensamiento y facilita la traducción de situaciones reales al lenguaje matemático. Asimismo, permite a los estudiantes estructurar sus procesos de resolución de manera más efectiva, fortaleciendo habilidades que trascienden el ámbito escolar.

La mejora en la capacidad de ejecutar cálculos y revisar soluciones muestra que estas estrategias también estimulan la reflexión, el análisis y la metacognición. El hábito de verificar resultados y corregir errores forma parte de un aprendizaje más autónomo y sostenido en el tiempo, que no se limita a la memorización de procedimientos, sino que involucra activamente al estudiante en la construcción de su propio conocimiento.

En síntesis, es necesario que las políticas educativas consideren la incorporación sistemática de las estrategias heurísticas en los procesos de enseñanza, especialmente en contextos rurales o de mayor vulnerabilidad, donde el desarrollo del pensamiento matemático es clave para generar oportunidades equitativas de aprendizaje y crecimiento personal. Asimismo, se requiere fortalecer las capacidades docentes para implementar estas estrategias de forma sostenida y contextualizada, promoviendo una enseñanza más inclusiva, crítica y centrada en la comprensión.

Conflicto de intereses / Competing interests:

La autora declara que no incurren en conflictos de intereses.

Rol de los autores / Authors Roles:

No aplica.

Fuentes de financiamiento / Funding:

La autora declara que no recibió un fondo específico para esta investigación.

Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:

La autora declara no haber incurrido en aspectos antiéticos, ni haber omitido aspectos legales en la realización de la investigación.

REFERENCIAS

- De Corte, E., Verschaffel, L., & Op 't Eynde, P. (2000). Self-regulation: A characteristic and a goal of mathematics education. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 687-726). Academic Press.
- Ferreira Rodrigues, N. A. (2015). *Heuristics in Problem Solving for The Teaching And Learning of Mathematics* [Doctoral dissertation, University of Coimbra]. <https://shorturl.at/tHpSD>
- Gutiérrez, A., & Boero, P. (Eds.). (2006). *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future*. Rotterdam, Sense publishers.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Jonassen, D. H. (2011). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. Routledge.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academies Press.

- Lester, F. K. (1994). Musing about mathematical problem-solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675. <https://doi.org/10.2307/749578>
- Lester, F. K. (Ed.). (2007). *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. IAP.
- Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition* (2nd ed.). Freeman.
- Polya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem-solving, metacognition, and sense-making in mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, 334-370. <https://shorturl.at/4REeh>
- Stacey, K. (2005). The place of problem solving in contemporary mathematics curriculum documents. *The Journal of Mathematical Behavior*, 24(3-4), 341-350. DOI:[10.1016/j.jmathb.2005.09.004](https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2005.09.004)

