https://doi.org/10.69639/arandu.v13i3.2617

# Estrategias para el desarrollo del cálculo mental en la Educación Secundaria

*Strategies for Developing Mental Math Skills in Secondary Education*

**Blas López Zavala**
bllopezz@uadec.edu.mx
https://orcid.org/0000-0003-3958-0316
Unidad "José Revueltas" del Centro de Investigación e Innovación para el Desarrollo Educativo
Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Coahuila Unidad Laguna
Torreón, Coahuila, México

**José Sergio Ramírez García**
joseramirezgarcia@uadec.edu.mx
https://orcid.org/0009-0008-8320-6851
Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Coahuila Unidad Laguna
Torreón, Coahuila, México

**Raymundo Juárez del Toro**
r.juarez@uadec.edu.mx
https://orcid.org/0000-0001-5500-4066
Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Laguna
Torreón, Coahuila, México

*Artículo recibido: 10 agosto 2026- Aceptado para publicación:16 septiembre 2026*
*Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.*

## RESUMEN

En este estudio, se presenta una propuesta didáctica para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en educación secundaria, enfocada al desarrollo de habilidades para el manejo de operaciones de suma, resta, multiplicación, división, potencia y raíces en contextos diversos. A través del usos sistemático de un cuadernillo y el uso de "*cuartetas*", se incrementó la habilidad de realizar operaciones aritméticas básicas a nivel mental en un grupo de segundo grado de una escuela secundaria del Estado de Durango. El análisis de las relaciones numéricas entre las operaciones de suma-resta, multiplicación-división y potencias-raíces, permitió a los estudiantes apropiarse de procedimientos de regulación y autorregulación del aprendizaje así como la resolución de problemas matemáticos realizando operaciones orales. Al finalizar la aplicación de la experiencia, las estrategias utilizadas permitieron que el grupo en su conjunto obtuviera las puntuaciones más altas de la institución, incluso en comparación de alumnos de un grado superior.

*Palabras clave:* Cálculo mental, operaciones aritméticas, aprendizaje, desarrollo de habilidades, educación secundaria

**ABSTRACT**

This study presents a pedagogical proposal designed to strengthen mathematics learning in secondary education, focusing on developing skills for performing addition, subtraction, multiplication, division, exponentiation, and root extraction across diverse contexts. Through the systematic use of a workbook and "quartets" (sets of four related operations), a second-year secondary school class in the state of Durango improved its ability to perform basic arithmetic operations mentally. Analyzing the numerical relationships between addition and subtraction, multiplication and division, and exponentiation and roots enabled students to adopt learning regulation and self-regulation strategies, as well as to solve mathematical problems through oral calculation. By the end of the intervention, the strategies employed enabled the group as a whole to achieve the highest scores in the school, outperforming even students from a higher grade level.

*Keywords*: Mental math, arithmetic operations, learning, skill development, secondary education

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Atribution 4.0 International.

## INTRODUCCIÓN

La educación básica que se imparte en nuestro país otorga mayor importancia a las asignaturas de Matemáticas y Español, con un tiempo semanal superior a las demás materias. No obstante, los resultados que se tienen en el aprovechamiento siguen sin ser satisfactorios, tanto para los maestros, como para los alumnos, padres de familia o autoridades educativas.

Con respecto a las matemáticas, es una concepción generalizada que existen dificultades en todos los niveles escolares. Tradicionalmente se ha observado que son escasos los alumnos con alto grado de desarrollo de habilidades matemáticas; por ello, es poco común encontrar estudiantes capaces de resolver problemas sin la utilización de operaciones escritas o prescindiendo del uso de la calculadora (Calvo Ballesteros, 2008).

A esto debemos agregar la actuación de los docentes de la asignatura, en los que aún prevalece el uso de prácticas carentes de medios de enseñanza y la forma preponderantemente expositiva de impartir la materia (Devia Quiñones & Pinilla Dugarte, 2012). Esta situación influye para que la educación matemática esté predestinada al fracaso.

Las causas de este bajo nivel de conocimientos matemáticos y la poca capacidad para comprender y resolver problemas son distintas y de muy diversa índole (Torres Martín, 2015); sin embargo, podemos señalar las siguientes:

- Bajo nivel que muestran los alumnos al ingresar a cada uno de los niveles educativos (Bracho González, Miranda López, Figueroa Palafox, Núñez Barbosa, & Gutiérrez Cortés, 2019).
- Tendencia a utilizar procedimientos didácticos que no favorecen la reflexión y la búsqueda de procedimientos de manera creativa.
- Insuficiente aplicación de los enfoques propuestos para la asignatura con sistematicidad y rigor.
- Trabajo desvinculado de profesores al interior de las instituciones y entre los diferentes niveles que comprenden la educación básica.
- Poca iniciativa a generar programas de innovación que repercutan en el mejoramiento de los niveles de aprendizaje.
- Escasa focalización de la enseñanza hacia los contenidos que son fundamentales en los programas (Guerrero Paredes, 2017).
- Carencia de metodologías específicas para el desarrollo de las distintas habilidades cognoscitivas (Muro Espinoza, 2019).
- La situación presentada nos muestra un escenario, más que pesimista, propicio para crear nuevas formas de abordar los contenidos y las habilidades en los estudiantes de secundaria. Este es propósito de la experiencia que se describe en este documento: incidir en desarrollo del cálculo mental de los escolares de educación secundaria.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología que se describe en esta propuesta, se orienta a fortalecer la realización de operaciones aritméticas básicas y la capacidad para la resolución de problemas. Estas estrategias fueron aplicadas de manera sistemática en una escuela secundaria de la Región Lagunera de Durango. Para ello se diseñaron actividades para abordar la adición y la sustracción, la multiplicación y la división, además de las potencias y raíces.

Este estudio es considerado un pre-experimento, en el cual se planteó como objetivo *valorar la efectividad del Cuadernillo de Cálculo y sus técnicas, como una forma de incrementar la habilidad de realizar operaciones aritméticas básicas a nivel mental*.

El grupo experimental estuvo conformado por 28 alumnos de segundo grado, y se aplicó durante seis meses, como parte de las actividades de la asignatura de matemáticas, relacionado los ejercicios con los temas marcados en el programa.

Como parte de las actividades del proyecto de investigación, se realizaron valoraciones a la población escolar (incluyendo al grupo experimental) y se utilizaron estadígrafos de comparación para valorar el nivel de significancia de las diferencias encontradas. La descripción de la experiencia se plantea en el presente documento como una forma de sistematizar lo realizado y difundir los resultados obtenidos.

La estimulación y el desarrollo de las habilidades del pensamiento es un tema relativamente nuevo en el contexto regional. Hasta hace algunos años, se consideraba que los alumnos sobresalientes poseían ciertas habilidades que les eran legadas de manera hereditaria y que el profesor poco podía hacer para su desarrollo.

En la actualidad existen experiencias que han mostrado la factibilidad de mejorar las habilidades intelectuales a partir de la acción pedagógica. En diferentes países se han implementado con éxito programas orientados al desarrollo de habilidades mentales, tanto en escuelas de educación básica (Macías García, López Urbán, & González López, 2018) como en educación superior (Rodríguez Pérez, 2015) (Ramírez Ochoa & Viscarra Brito, 2016).

Existen informes que muestran los resultados de las investigaciones, en las cuales se revelan las diferencias significativas entre los puntajes en habilidades intelectuales de los estudiantes sometidos al efecto de metodologías experimentales y los de los grupos control. Estos resultados se reportan en diversos artículos (Herrnstein, Nickerson, Sánchez y Swets, 1986a, 1986b; Sánchez 1984, 1983b).

Desde distintas corrientes educativas o paradigmas pedagógicos, se apoya la idea de que las capacidades humanas son factibles de ser perfeccionadas por la influencia de la labor docente, como la enseñanza desarrolladora (Zilberstein, 1999; Rico, 1996, Avendaño y Labarrere, 1989), la psicología y la ciencia cognitiva (Gardner, 1985; Glass y Holyoak, 1986; Jones e Idol, 1990),

los modelos actuales que explican la inteligencia humana (Sternberg, 1985 y 1987; Gardner, 1983; Goleman, 1986) y el paradigma de procesos (Sánchez, 1985 y 1992).

Existe el consenso, de que es posible a partir del aprendizaje, generar desarrollo de habilidades como la clasificación, seriación, determinación de lo esencial, observación, comparación, control valorativo o cálculo mental; las cuales son a su vez fuentes que permiten la adquisición de otros aprendizajes.

Así, se han conformado algunos principios que fundamentan la posibilidad de que la inteligencia y sus componentes pueden mejorarse:

- La habilidad del pensamiento es factible de ser desarrollada a partir de la acción sistemática del docente en clase.
- El desarrollo del pensar influye de manera positiva en la adquisición de nuevos aprendizajes y el desarrollo de otras habilidades relacionadas con la autonomía cognitiva.
- Las habilidades cognoscitivas se encuentran en función de los ambientes interno y externo que rodean al ser humano.
- El desarrollo del pensamiento y el aprendizaje se encuentran interrelacionados en una función dinámica de mutua potenciación.
- La mente es un sistema abierto, activo y modificable.
- Existen diferentes modelos para estimular desarrollo del pensamiento, de las cuales no se ha constatado la supremacía de solo paradigma.
- El desarrollo de las habilidades en los alumnos se encuentra relacionada con los atributos del docente (López Zavala, Juárez del Toro, & Fraire Díaz, 2019).

Esto indica que existe un campo abierto para el estudio y la generación de diferentes propuestas para desarrollar cada uno de los componentes de la inteligencia, con independencia de la concepción epistemológica, la teoría de aprendizaje utilizada o el nivel didáctico-matético abordado.

**La aplicación de las estrategias**

Como parte de las rutinas cotidianas de los docentes, se plantean preguntas que el grupo contesta en coro, con lo que generalmente no es posible distinguir quienes son los alumnos que están realizando un esfuerzo intelectual, o quiénes sólo repitieron lo que lograron escuchar. En estos casos se recomienda la utilización del cuadernillo de cálculo, ya que posibilita el control de las respuestas del grupo y permite visualizar el tipo de error que los alumnos cometen.

Para la aplicación de las estrategias para el desarrollo de la habilidad de calcular mentalmente, se requiere que:

- Cada alumno cuente con su cuadernillo de cálculo para su empleo cotidiano y establecerlo como una herramienta más del trabajo diario. Este es se elabora con diez hojas divididas

por la mitad, de manera vertical, en la que se anotan los números del 0 al 9, con los que se pueden formar cifras desde 0 hasta 99.

- Se distribuya a los alumnos de una manera adecuada en el salón de clase para que se centren en encontrar el resultado de la operación señalada sin observar a sus compañeros.
- Se oriente a los estudiantes para que no mencionaran sus resultados en voz alta, ni mostrar la respuesta a sus compañeros. Por tanto, es preciso indicar que los alumnos guarden silencio durante la actividad.

Una vez preparadas estas condiciones, se aborda la utilización del cuadernillo, usándolo de cinco a diez minutos en el inicio de la clase de matemáticas.

El trabajo consiste en proponer al grupo una operación matemática cuyo resultado sea menor a cien. Los alumnos, una vez planteada la operación procedieron a la búsqueda del resultado, para lo cual no se permite que anoten, ni el problema, ni la operación que lo resuelve.

Esto los lleva a desarrollar procesos mentales que involucran relaciones y simplificaciones matemáticas que se van mecanizando hasta lograr el dominio de procesos cada vez más complejos.

Una vez planteada la operación, se da un tiempo prudente para que los alumnos realicen la operación mental; luego se solicita al grupo que muestren sus resultados para verificar el acierto o desacierto logrado por cada alumno.

Durante el tiempo destinado a la búsqueda del resultado, los alumnos que terminan primero no deben comunicar ni mostrar su resultado al grupo, sino hasta que el profesor lo indique. La finalidad de lo anterior reside en el hecho de que cuando un alumno recibe ayuda, generalmente abandona el procedimiento elegido, y busca la forma de copiar sin reflexionar el resultado del compañero.

Algunas variantes son: competir por filas, o por subgrupos, en los que se contabilizan las veces que todos los miembros aciertan al resultado, o bien valorando la rapidez en la respuesta.

En el proceso de revisión, se indica en voz alta el número correcto, además de que se otorgan palabras de felicitación quienes aciertan, y se corrige a los alumnos que cometieron errores, ya que esto le indica al alumno, que el profesor trata de ver el desempeño de cada uno de sus estudiantes, con lo que se motiva mejorar sus cálculos.

Se recomienda que al inicio de la aplicación de esta metodología, se encargue a los alumnos que contesten y estudien las operaciones que se les plantearán al día siguiente.

Para ello, se abordan de manera simultánea las operaciones contrarias, así la suma y la resta se trabajan a través de cuartetas:

**Figura 1**

*Cuarteta de suma y resta para cálculo mental*

$$5 + 4 = 9$$

$$4 + 5 = 9$$

$$9 - 5 = 4$$

$$9 - 4 = 5$$

Con lo anterior se busca que el alumno reconozca las regularidades aritméticas de estas operaciones, lo que le permite encontrar resultados con menor esfuerzo y mayor nivel de acierto. En la aplicación inicial, es probable que sea necesario comenzar por operaciones por demás sencillas como:

**Figura 2**

*Cuarteta de suma y resta para cálculo mental*

$$1 + 2 = 3$$

$$2 + 1 = 3$$

$$3 - 1 = 2$$

$$3 - 2 = 1$$

Además, desde un principio, se requiere que se planteen operaciones en las que se utilice el cero, tal y como se muestra a continuación.

**Figura 3**

*Cuarteta simple con cero para cálculo mental*

$$5 + 0 = 5$$

$$0 + 5 = 5$$

$$5 - 5 = 0$$

$$5 - 0 = 5$$

Es importante que el maestro determine con anterioridad cuáles son las operaciones a estudiar de tarea, y que se lleve un registro, para considerar, la mayor cantidad de las operaciones posibles.

También la multiplicación y la división se manejan en forma conjunta a través de las cuartetas tal y como se muestra enseguida:

**Figura 4**

*Cuarteta de multiplicación y división para cálculo mental*

**5 x 4 = 20**

**4 x 5 = 20**

**20 ÷ 5 = 4**

**20 ÷ 4 = 5**

Además de la aplicación de las operaciones anteriores, es necesario que se presenten ejercicios que incluyan la potenciación y la radicación. Estas operaciones se manejan también de manera simultánea.

**Figura 5**

*Ejemplo de ejercicio de potenciación y radicación para el cálculo mental*

**La raíz cuadrada de 25 es 5.**

**El cuadrado de 5 es 25.**

Otras variantes que se pueden utilizar, es la inclusión de una tarjeta con el signo + por un lado y el signo – por el otro, para la práctica de las operaciones de números positivos y negativos, como:

**Figura 6**

*Ejemplo de operación con números positivos y negativos para el cálculo mental*

**(-4) x (+6) = -24**

Asimismo, se pueden realizar preguntas como: ¿Cuántos cuartos hay en 12 enteros? ¿Cuántos enteros se forman con 45 novenos? ¿Cuál es el área de un cuadrado que mide 5 cm. de lado? ¿Cuántos ejes de simetría tiene un rectángulo? Si estamos a 15° C y baja a 20°, ¿a qué temperatura vamos a llegar? Debo $ 45.00 y tengo $ 25.00, ¿cuál es mi estado financiero? ¿Cuál es el 15% de $40.00? ¿Cuántas combinaciones diferentes puedo hacer con 5 camisas y 8 pantalones? ¿Cuántas cifras tiene el número $7.2 \times 10^6$?

Finalmente es preciso aclarar que los ejemplos de operaciones propuestos para cada nivel no representan una propuesta rígida, por lo que, si de acuerdo al nivel del grupo es necesario bajar el nivel de exigencia, o en su caso incrementarlo, es una determinación que el docente tomará, atendiendo sobre todo al desarrollo que los alumnos muestren.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez que finalizó la aplicación de la propuesta, se logró determinar que mediante las actividades realizadas, se dota a los alumnos de procedimientos de regulación y autorregulación de la actividad de aprendizaje (Conejo Carrasco, 2022). Se logró que los alumnos realizaran operaciones orales, y, con el trabajo con las cuartetas, se incrementó la comprensión de las relaciones entre números al sumar, restar, multiplicar, dividir y con el cálculo de potencias y raíces.

La evaluación de la experiencia ser realizó a través de un instrumento con cuatro reactivos en cada una de las secciones siguientes: Suma, Resta, Multiplicación, División, Potencias y Raíces. Como puede observarse en la Tabla 1, el grupo de 2º "C" que es donde se aplicaron las estrategias, fue quien obtuvo el promedio grupal más alto en cada una de las seis secciones. Asimismo, al revisar promedio de repuestas totales de cada uno de los grupos, se aprecia que el grupo experimental logró un promedio de 17.79 reactivos correctos de 24 posibles, en tanto que las respuestas de los demás grupos de la secundaria en cuestión se distribuyeron de 3.84 a 11.33 puntos.

**Tabla 1**

*Promedios grupales*

| Grupo | 1A | 1B | 1C | 2A | 2B | 2C | 3A | 3B | 3C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Suma** | 1.76 | 1.78 | 2.28 | 2.7 | 1.58 | **3.62** | 2 | 2.52 | 2.45 |
| **Resta** | 1.03 | 0.84 | 1.22 | 0.65 | 0.68 | **2.31** | 1.19 | 1.16 | 1.97 |
| **Multiplicación** | 0.85 | 0.75 | 1.66 | 0.87 | 0.79 | **3.12** | 1.27 | 1.77 | 1.65 |
| **División** | 0.32 | 0.5 | 1.09 | 0.09 | 0.26 | **2.81** | 0.77 | 0.61 | 1.13 |
| **Potencias** | 0.65 | 0.16 | 0.38 | 0 | 0.32 | **3.12** | 1.23 | 0.87 | 1.58 |
| **Raíces** | 0.68 | 0.22 | 0.44 | 0.35 | 0.21 | **2.81** | 2.12 | 1.16 | 2.55 |
| **Total** | **5.29** | **4.25** | **7.07** | **4.66** | **3.84** | **17.79** | **8.58** | **8.09** | **11.33** |

La aplicación sistemática de las estrategias de cálculo mental fue positiva tal y como se aprecia, en la comparación con los grupos inferiores, los de su mismo grado y también se conserva una brecha considerable al realizar el comparativo con los grupos de un grado superior. Con ello, se constata que el cálculo mental es una habilidad factible de ser desarrollada a partir de la acción planificada y estructurada.

## CONCLUSIONES

Finalmente, se concluye que el cuadernillo y las estrategias descritas, inciden de manera positiva para que los estudiantes logren incrementar el nivel de análisis de la información numérica, el establecimiento de relaciones ente cantidades, la realización de operaciones básicas con resultados menores a cien, la memorización de cifras y resultados, además de la resolución de problemas relacionados con estimaciones y operaciones aritméticas.

Asimismo, se incrementa en los estudiantes el conocimiento y manejo del sistema decimal de numeración, ya que en el proceso se encuentran simplificaciones en los cálculos que permitieron disminuir el tiempo de respuesta a los planteamientos propuestos por el profesor. De esta manera, se observa también que se logra una mayor comprensión en otros contenidos, como las fracciones comunes, el empleo de los ángulos y los problemas de combinación.

El mejor desempeño en las operaciones aritméticas ayuda a que los estudiantes se interesen por la asignatura de matemáticas, principalmente con el planteo de situaciones que representan un reto. Además, con el planteo de ejercicios relacionados con temas ya vistos, se coadyuva a reafirmar los contenidos de la materia; a la vez que posibilita el manejo, a nivel de noción, de algunos temas antes de iniciar su estudio formal.

También, se concluye que el cuadernillo de cálculo, permite la valoración diaria, inmediata e individual del desempeño de los alumnos, los cuales en el proceso van dejando de lado prácticas comunes como el conteo con los dedos para, para desarrollar procesos mentales más elaborados y complejos.

## REFERENCIAS


Avendaño, R. M. y A. Labarrere. (1989). *Sabes enseñar a clasificar y comparar*. La Habana. Pueblo y Educación.

Bracho González, T., Miranda López, F., Figueroa Palafox, H., Núñez Barbosa, M., & Gutiérrez Cortés, M. T. (2019). *La educación obligatoria en México Informe 2019.* México: INEE.

Calvo Ballesteros, M. M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revisar Educación*, 123-128.

Conejo Carrasco, F. (2022). *De la intelligencia emocional a la autorregulacion del aprendizaje: Un camino hacia la autonomía del aprendizaje en el estudiante.* Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO.

Devia Quiñones, R. E., & Pinilla Dugarte, C. (2012). La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo del aula. *Educere, 16*, 361-371.

Gardner, H. (1983). *Frames of mind. The theory of multiple intelligences*. Nueva York: Basic Books, Inc.

Gardner, H. (1985). *The mind's new science: a history of the cognitive revolution*. Nueva York: Basic Books.

Glass, A. y Holyoak, K. J. (1986). *Cognition*. New York: Random House.

Goleman, D. (1986). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.

Guerrero Paredes, A. E. (2017). *El refuerzo académico y la independencia cognoscitiva en los estudiantes de educación básica superior, de le escuela de educación básica Manuela Espejo del Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua.* Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/27070/1/GUERRERO%20PAREDES%20AMADA%20ESTEFANIA%201720401965.pdf

Herrnstein, R., Nickerson, B., Sánchez M. y Swets, J. (1986a). *Odyssey*. Watertown, MA: Mastery Education Co.

Jones, B. e Idol, L. (Eds.). (1990). *Dimensions of thinking and cognitive instruction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

López Zavala, B., Juárez del Toro, R., & Fraire Díaz, M. (2019). Habilidades y actitudes para fortalecer el vínculo pedagógico docente-alumno. *Revista de Pedagogía Crítica, 3*(7). doi:10.35429/JCP.2019.7.3.14.26

Macías García, D., López Urbán, A. I., & González López, I. (2018). Desarrollo de habilidades matemáticas en educación primaria a partir de material reciclado. *Revista Varela 18(50)*, 141-154. Obtenido de http://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/87

Muro Espinoza, J. (2019). *Propuesta de programa de estategias metodológicas para el desarrollo de las habilidades científicas en los estudiantes del IX y X ciclo educación secundaria*

*Especialidad Matemática del Instituto pedagógico Monseñor Francisco González Burga de Ferreñafe.* Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Obtenido de http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/7899/BC-4290%20MURO%20ESPINOZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ramírez Ochoa, M. I., & Viscarra Brito, J. (2016). Desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes normalistas mediante Khan Academy. *Ra Ximhai 12(6)*, 285-293. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/461/46148194019.pdf

Rico, P. (1996). *Reflexión y aprendizaje en el aula*. La Habana. Pueblo y Educación.

Rodríguez Pérez, F. (2015). Desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes que ingresan a la educación superior. *INVENTUM 10(18)*, 29-36. doi: https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.10.18.2015.29-36

Sánchez, M. (1984a). *Habilidades para pensar: un currículum para desarrollarlas*. Caracas: Universidad Metropolitana-Dividendo para la Comunidad.

Sánchez, M. (1985). *Teaching thinking processes.* En D. N. Perkins, J. Lockhead y J. C. Bishop (Eds.), Thinking: The Second International Conference (pp. 413-430). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sánchez, M. (1992). *Programa Desarrollo de Habilidades de Pensamiento*. Revista Intercontinental de Psicología y Educación 5 (2), 207-236.

Sternberg, R. (1985). Beyond I. Q. *A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.

Sternberg, R. (1987). *Intelligence applied. Understanding and increasing your intellectual skills*. Nueva York: W. H. Freeman and Co.

Torres Martín, E. (2015). *El conocimiento del profesor de matemáticas en la práctica: enseñanza de la proporcionalidad.* Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

Zilberttein, J. y H. Valdez. (1999). *Aprendizaje y calidad educacional*. México. CEIDE.