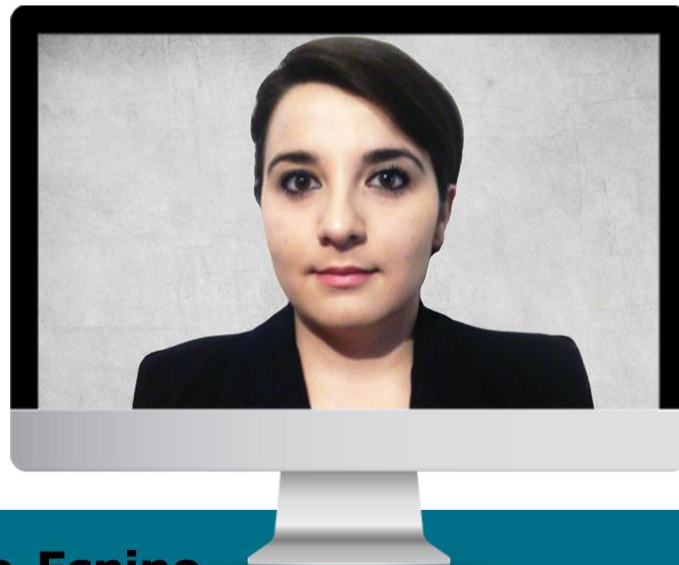




# CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE LAS TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE Y DEL CONOCIMIENTO

Robótica Educativa como  
Herramienta Dirigida al  
Desarrollo de  
Pensamiento Algebraico  
en Edades Tempranas



**PONENTE:** Drte: Rocío Damara Merlo-Espino

# Hola!



Mi nombre es Rocío Damara Merlo Espino.

Soy doctorante en Tecnología Educativa y profesora de la Universidad Autónoma de Querétaro, México.

Mis redes sociales son:

 @DMerlok

 @damaramerlo

Desarrollar pensamiento algebraico es relevante para la educación básica de un país y como alfabetización matemática básica en la vida adulta.

¿Qué potencializa el álgebra en los humanos?

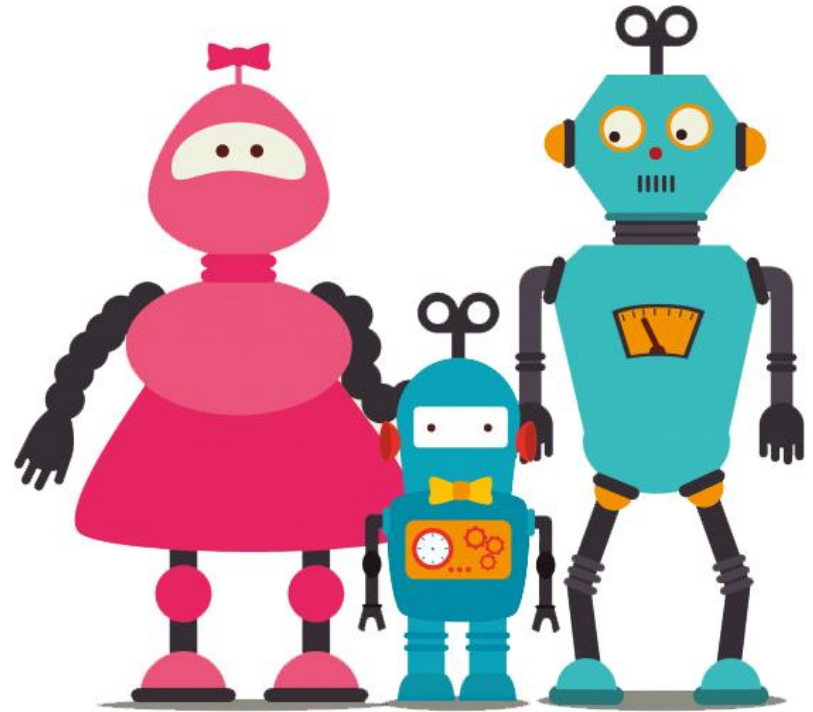
Coordinación de la estructura espacial y numérica.

Establecer relaciones entre entidades abstractas.

Uso de representaciones semióticas.

Organización del pensamiento.

Se implementa robótica educativa como herramienta para desarrollar el pensamiento algebraico por medio del tema de proporcionalidad directa.



Experiencia  
obtenida

Pilotaje  
realizado

Secuencia  
didáctica

Situaciones  
problema

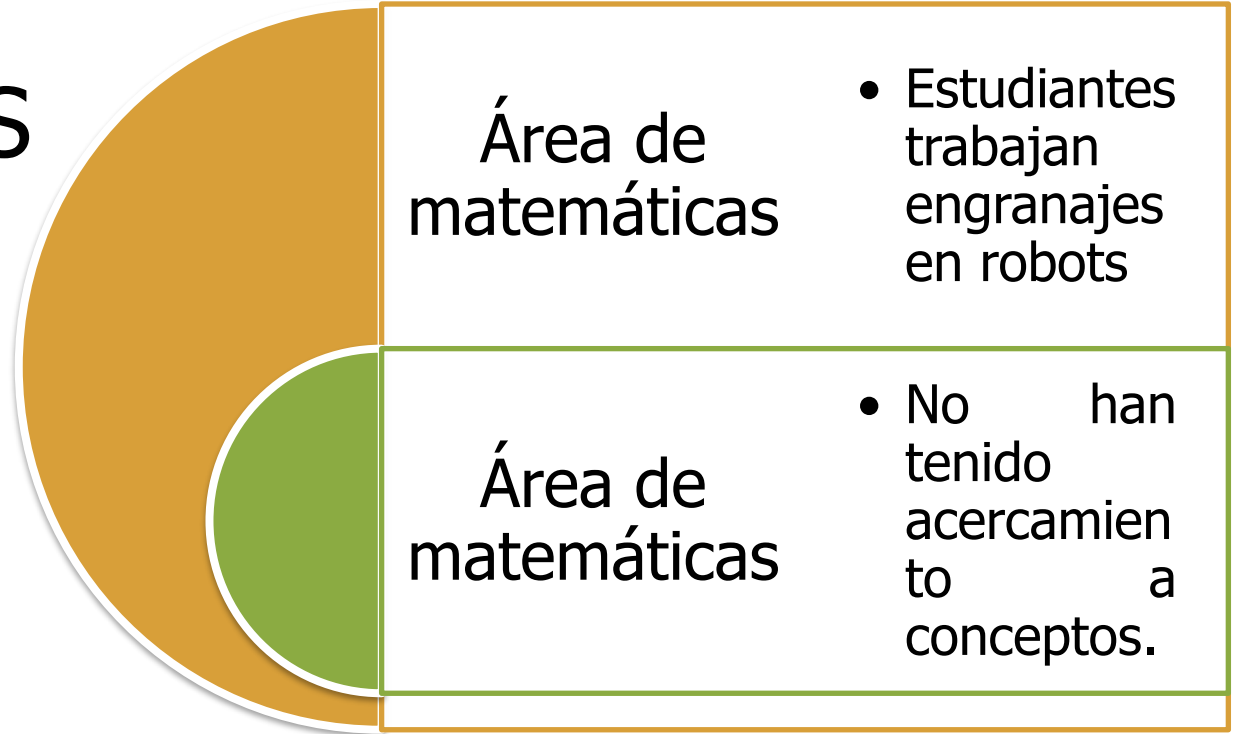
Apoyar la  
enseñanza

## TALLER DE ROBÓTICA

Estudiantes  
resuelven  
situaciones  
problema

Los temas en áreas  
de Ciencia,  
Tecnología,  
Ingeniería y  
Matemáticas

## PRINCIPALES PROBLEMAS







Vincular

Magnitudes  
distintas

Proporcionalidad

1

Existe una variable  $X$  y una variable  $Y$ .

2

- Los estudiantes seleccionan medidas de engranes.

3

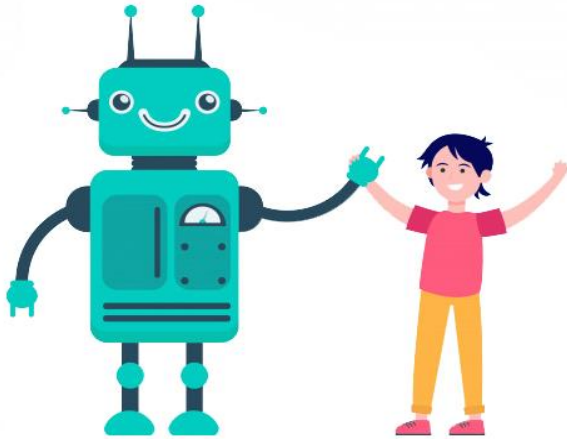
- Escasa comprensión, carencia de apropiación del conocimiento.

La tecnología digital asociada al ámbito educativo:

Tecnología  
como medio  
de información

Tecnología como  
medio de  
construcción

## La Robótica Educativa



Disciplina que permite desarrollar robots para el ámbito educativo, sirviendo para las primeras experiencias cognitivas de los alumnos sobre tecnología y ciencias (Ruiz-Velasco et al.,2010).

La alfabetización  
matemática

Implica

Habilidades y desarrollo de  
procesos cognitivos  
consolidados a lo largo la vida.

Propiciaría  
pensamiento  
crítico.

“Capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar matemáticas en distintos contextos. Incluye razonar matemáticamente, utilizar conceptos, procedimientos, herramientas y hechos matemáticos. Permitiendo juicios y decisiones fundamentados que necesitan los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos (OCDE, 2017, p. 64)”.

Resolver problemas de manera autónoma	Comunicar información matemática	Validar procedimientos y resultados	Manejar técnicas eficientemente
Identifica, plantea y resuelve diferentes tipos de problemas o situaciones.	Expresa, representa e interpreta información matemática.	Adquiere confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas.	Usa procedimientos y formas de representación al efectuar cálculos.
Resuelve un problema utilizando diversos procedimientos.	Comprende y emplea diferentes formas de representar la información.	Argumenta a sus posibilidades.	Desarrolla el significado y uso de los números y las operaciones.
Comprueba la eficacia de un procedimiento.	Expone con claridad las ideas.	Usa razonamiento deductivo y demostración formal.	Elige adecuadamente las operaciones al resolver un problema.
Generaliza procedimientos de resolución.	Deduce información.		Utiliza el cálculo mental y la estimación.
	Infiere propiedades, características o tendencias.		Evalúa la pertinencia de los resultados.

**Nota.** con datos de (SEP, 2011). Esta tabla describe las cuatro competencias matemáticas y las habilidades que las componen, elaboración propia (2020).

## Secuencia Didáctica

Orientar y facilitar la intervención educativa, evitando la improvisación.

Organizar los contenidos y actividades escolares.

## Variables didácticas

Elementos modificados que provocan un cambio de estrategia, para llegar al saber matemático deseado, Brousseau (2000).



Instrumento	Objetivo	Variables didácticas
Secuencia didáctica	Desarrollar pensamiento algebraico por medio de problemas de equivalencias en el uso de engranes, utilizando tablas de proporcionalidad.	<p>Elaboración de 5 situaciones</p> <p>Implementación durante 5 días</p> <p>Duración 45 minutos a 1 hora cada situación</p> <p>Material didáctico</p> <p>Set 9686, Máquinas Simples y Motorizadas, LEGO Education</p> <p>Hojas de papel con problemas impresos</p> <p>Problemas de estructura multiplicativa (proporcionalidad)</p> <p>Uso de números naturales</p> <p>Rango numérico del 1 al 100</p>

**Nota.** Esta tabla describe de manera general los elementos considerados para el diseño de la secuencia didáctica en la clase de robótica, elaboración propia (2020).

Enfoque mixto,  
diseño  
experimental,  
transeccional y  
correlacional-  
causal.



Estudio de  
caso, grupo  
multigrado de  
15 estudiantes  
Universidad  
Autónoma de  
Querétaro,  
Facultad de  
Ingeniería,  
Santiago de  
Querétaro,  
México.



Muestreo por  
conveniencia, 5  
estudiantes  
hombres 7 a 9  
años de edad.

## Técnicas e Instrumentos para Recolectar Información

Instrumento	Técnica	Objetivo	Variables
Tareas de ejecución	Análisis de procedimientos utilizados al resolver los problemas planteados.	Conocer el progreso de los estudiantes al introducir las variables implementadas.	Estrategias usadas Tipo de operación matemática implementada Resultado obtenido
Diario de campo	Análisis documental de la intervención.	Observar la motivación y actitud de los estudiantes al utilizar material de robótica para resolver problemas.	Actitudinal Motivacional

**Nota.** Esta tabla describe los instrumentos y técnicas implementados para recolectar datos durante la intervención realizada. Principalmente dos instrumentos, con sus técnicas, objetivos y variables medidas, elaboración propia (2020).

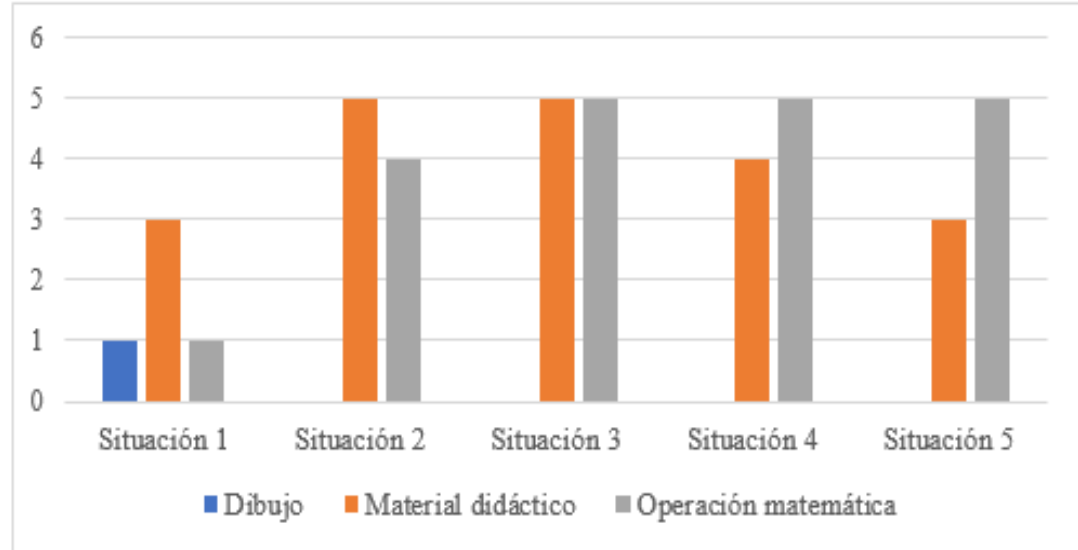
## Instrumentos utilizados

Tareas de  
ejecución

Diario de  
campo

## Variable 1

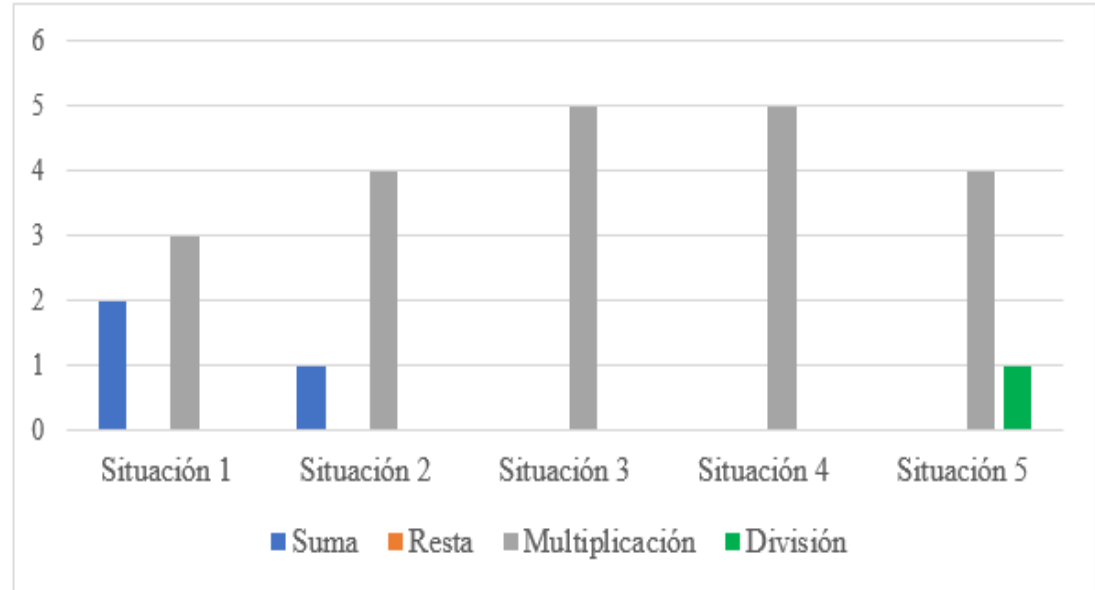
Estrategias utilizadas para resolver las situaciones problema.



**Nota.** La figura describe las estrategias de resolución utilizadas por los estudiantes en cada situación, se observa el uso de una o más estrategias por cada estudiante para una misma situación problema, elaboración propia (2020).

## Variable 2

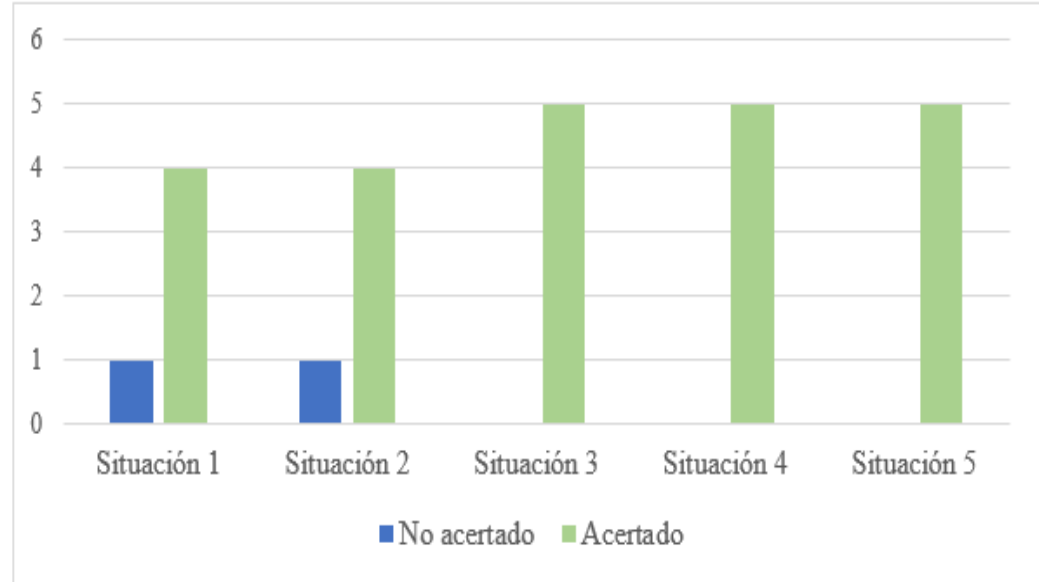
Tipo de operación matemática implementada.



**Nota.** La figura describe las operaciones matemáticas usadas por los estudiantes en cada situación problema. Es importante señalar que se esperaban principalmente 4 tipos de operación en la resolución: suma, resta, multiplicación y división, elaboración propia (2020).

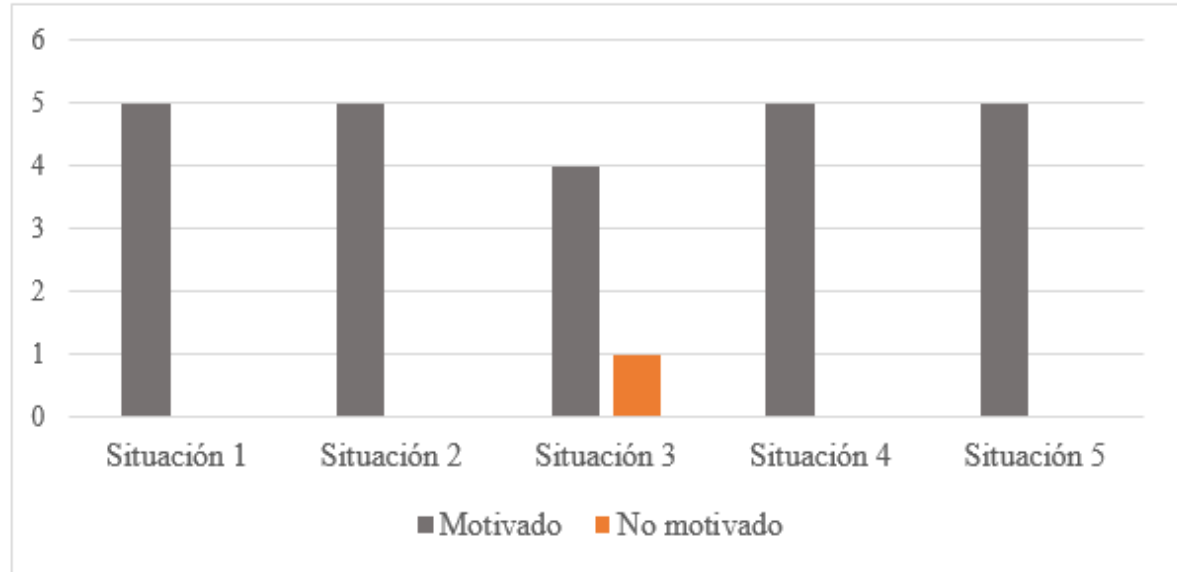
## Variable 3

Resultados  
obtenidos en cada  
situación problema



**Nota.** La figura describe si el resultado final dado por los estudiantes en cada situación problema es acertado o no. Sin embargo, lo relevante fue documentar el proceso de evolución de las estrategias de resolución por cada estudiante, elaboración propia (2020).

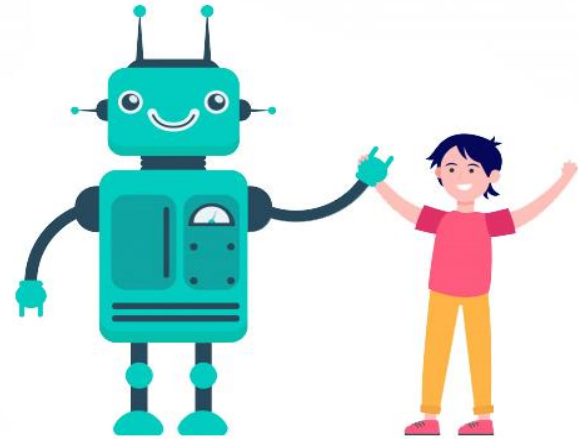
# Motivación presentada por los estudiantes



**Nota.** La figura describe como se mantuvo la motivación de los estudiantes durante toda la intervención, elaboración propia (2020).



Estudiantes de edades tempranas, consolidando conocimientos y habilidades en lo concreto, necesitan apoyarse en objetos físicos para pensar y operar con la realidad.



## Robótica Educativa

- ✓ Recurso didáctico muy pertinente y poderoso en el Siglo XXI.
- ✓ Dinámico, accesible y versátil.
- ✓ Contenidos curriculares en contextos educativos formales, no formales e informales.



Plantear problemas reales

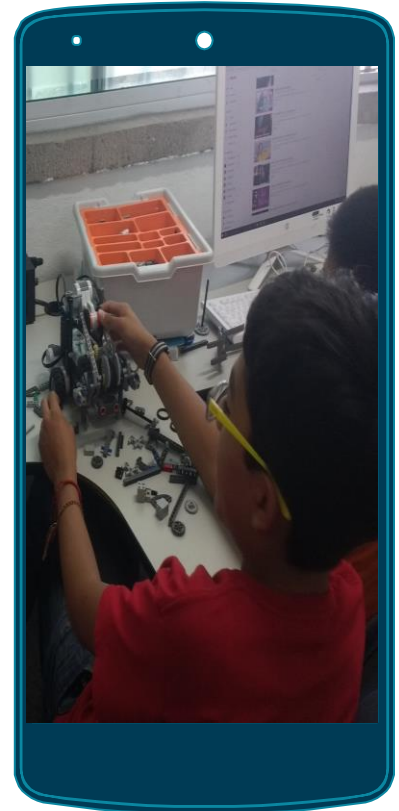
Utilizar tablas de relación proporcional directa

Proporcionar material didáctico

Alternativa didáctica

Docentes con perfiles profesionales

La tecnología en conjunto con psicología, pedagogía y neurociencias, podrían brindar interesantes propuestas aplicadas al campo de la educación básica en países de habla hispana.



# Gracias!

Si tienen alguna pregunta, con gusto respondo.

Me puedes contactar a través de:

[d.merlok@gmail.com](mailto:d.merlok@gmail.com)

[rocio.damara.merlo@uaq.mx](mailto:rocio.damara.merlo@uaq.mx)

- Block, D., Mendoza, T., & Ramírez, M. (2015). *¿Al doble le toca el doble? La enseñanza de la proporcionalidad en la educación básica*. SM Editorial.
- Broitman, C. (2000). *Las operaciones en el primer ciclo. Aportes para trabajo en el aula*. Ediciones Novedades Educativas.
- Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. *Educación Matemática*, 12, 5–38.
- Chalmers, C. (2018). Robotics and computational thinking in primary school. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 17, 93–100.
- Di Lieto, M. C., Inguaggiato, E., Castro, E., Cecchi, F., Cioni, G., Dell’Omo, M., Laschi, C., Pecini, C., Santerini, G., Sgandurra, G., & Dario, P. (2017). Educational Robotics intervention on Executive Functions in preschool children: A pilot study. *Computers in Human Behavior*, 71, 16–23.
- Fregona, D. (2013). Una propuesta de análisis para la preparación y gestión de clases de matemática. *Cuadernos de Educación*, (11), 1–16.
- Mataric, M. J. (2004). *Robotics education for all ages*. Proceedings, AAAI Spring Symposium on Accessible, Hands-on AI and Robotics Education.
- Mochón-Cohen, S. (2012). Enseñanza del razonamiento proporcional y alternativas para el manejo de la regla de tres. *Educación Matemática*, 24 (1), 133–157.