

Uso de manipulativos virtuales en matemáticas en las primeras edades: ¿Existen diferencias de género?

Carlos de Castro

Universidad Autónoma de Madrid, España

Foro EMAD

28 de noviembre de 2020

1

Introducción. El uso de manipulativos: de la euforia inicial...

- Uso de manipulativos basado en teorías de clásicos como **Montessori, Piaget o Bruner** (McNeil y Jarvin, 2007). **Manipulativos como panacea** que resuelve los problemas de la Educación Matemática: Voces críticas.
- “Los materiales manipulativos no traen garantía” (Baroody, 1989).
- “La comprensión no viaja a través de la punta de los dedos subiendo por el brazo”, “las ideas matemáticas no residen en materiales de plástico” (Ball, 1992).
- Se **suele asumir la efectividad** de los manipulativos, pero **no disponemos de evidencias suficientes de investigación** (Marshall y Swan, 2008).

2

Introducción. Los metaanálisis

- Carbonneau, Marley y Selig (2013) el uso de manipulativos, produce un **efecto en el aprendizaje de tamaño pequeño a medio**, que depende de variables de enseñanza como la **riqueza perceptiva** de los materiales o el **nivel de guía**.
- Los manipulativos tienen un efecto **alto en retención**, pero **bajo en transferencia, solución de problemas y justificación**.
- Moyer-Packenham y Westenskow (2013), el uso de materiales produce **efectos moderados** en el rendimiento comparando con otros enfoques de enseñanza.

3

Objetivo del estudio

Determinar la influencia que las variables:
 “género”, “tipo de tarea”, “operación a realizar” y “edad”
 tienen en el
uso del ábaco (rekenrek) por parte de los alumnos y
 en la *efectividad (% de acierto)*.

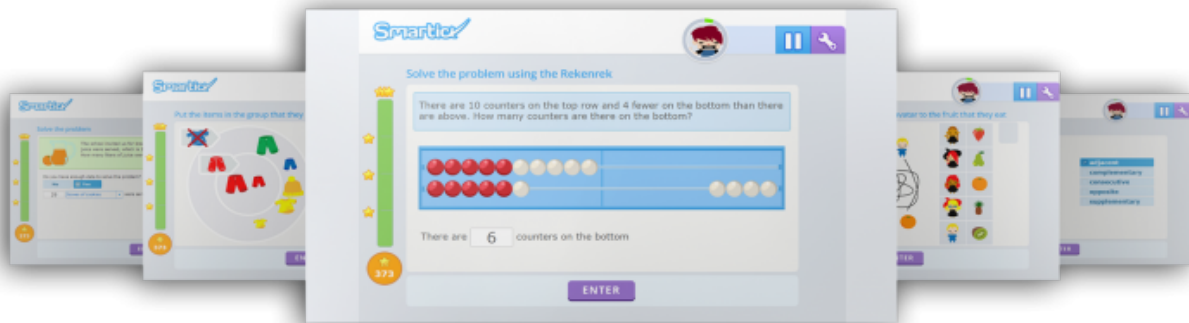
4

Método. Participantes y contexto de la experimentación

Número de alumnos 3.108 chicos; 2.948 chicas

Edad De 5 a 8 años

Smartick: Método online aprendizaje de las matemáticas (4-14 años)



5

Smartick: Recursos para maestros, tutoriales (abierto)

Webinar para profesores:
Resolución de problemas matemáticos

Webinar para profesores:
Uso del tangram para aprender matemática
clase de infantil a secundaria

Tutoriales prácticos	Recursos manipulativos	Blog	Foro	Conoce Smartick
----------------------	------------------------	------	------	-----------------

Unidades

Números y operaciones en base 10

Operaciones y pensamiento algebraico

Fracciones

Números enteros

Geometría

Decimales

Expresiones y ecuaciones

Medición y datos

6

Smartick: Recursos manipulativos para maestros (abierto)

Smartick

Webinar para profesores: Resolución de problemas matemáticos

Webinar para profesores: Uso del tangram para aprender matemáticas en clase de infantil a secundaria

¿Te ayudamos?

Tutoriales prácticos | **Recursos manipulativos** | Blog | Foro | Conoce Smartick

Carlos | Salir

Recursos manipulativos

Reloj analógico

Esfera numerada con agujas móviles (Horaria y Minutero). Permite practicar la lectura de horas en todos sus modos e iniciarse en el sistema de numeración sexagesimal.

Tangram

Todas sus piezas se pueden rotar y arrastrar. Permite formar una gran variedad de figuras simples o compuestas, y practicar conceptos geométricos básicos.

Ábaco rekenrek

De origen holandés. Sus piezas móviles están coloreadas 5 a 5 para simular el modelo natural de las manos. Facilita la descomposición numérica y los cálculos simples.

Hora del código

Acceso directo a la plataforma de "Smartick Coding" para realizar una secuencia cerrada de actividades de iniciación al código. Faseadas y tutorizadas.

Tarjetas de Montessori

Tarjetas apilables clasificadas por colores. Facilita la comprensión del valor posicional. Permite practicar la composición y descomposición de números del 0 al 9999.

Tabla 100

Generador de fracciones.

7

Método. Las tareas			
Tabla 1. Tareas empleadas en el estudio			
Tipo de tarea			
Operación/ C. semántica	Operación simbólica (S)	Problema de ábaco (A)	Problema de vida cotidiana (V)
Suma/ Cambio creciente	2+6	Si marcas el 2 en el rekenrek y después añades 6 cuentas, ¿qué número marcará?	En el patio había 2 palomas. Nos pusimos a echarles pan y llegaron otras 6. Escribe cuántas palomas había al final en el patio.
Resta/ Cambio decreciente	8-6	Si marcas el 8 en el rekenrek y después quitas 6 cuentas, ¿qué número marcará?	En un árbol hay 8 pájaros posados. De pronto, se oye un ruido y salen volando 6. ¿Cuántos pájaros quedan en el árbol?

8

Tareas: Operaciones simbólicas

Resuelve con la ayuda del *rekenrek*.

4 + 3 =

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

9

Tareas: Problemas de ábaco

Resuelve con la ayuda del *rekenrek*.

Si marcas el 4 en el *rekenrek* y después añades 5 cuentas, ¿qué número marcará?

Marcará el

10

Tareas: Problemas verbales

2. Problemas aritméticos verbales (contextos de vida cotidiana)

En el aparcamiento de un hotel había 2 coches. Han entrado 6 coches más. ¿Cuántos coches hay ahora en el aparcamiento?

Ahora hay coches

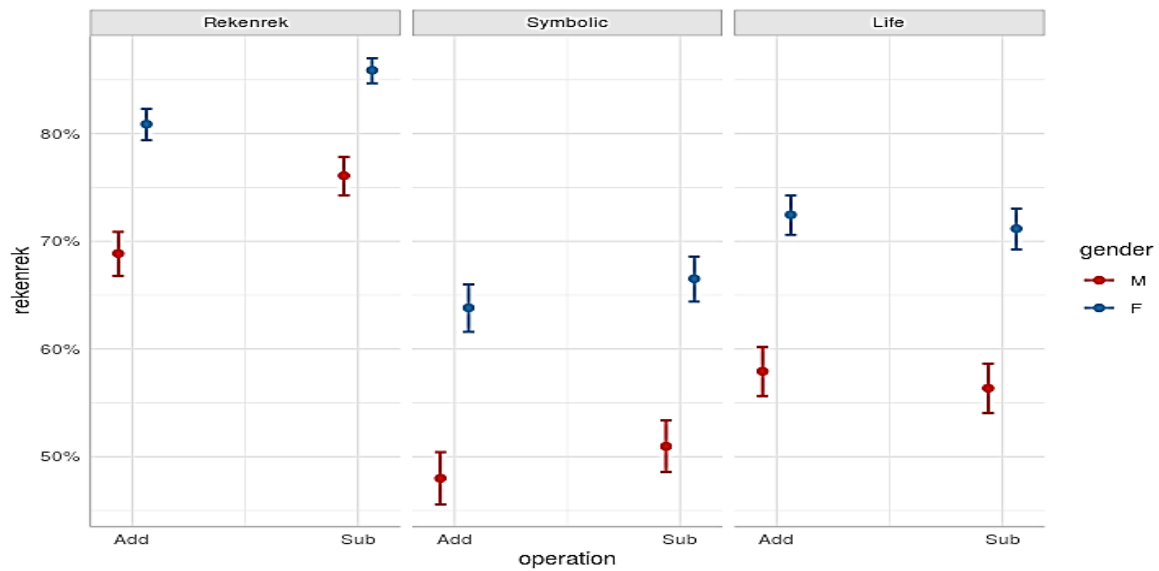
11

Resultados

<i>Número de alumnos</i>	3.108 chicos 2.948 chicas
<i>Edad</i>	De 5 a 8 años
<i>Operación</i>	75.361 Sumas 81.488 Restas
<i>Tarea</i>	36.553 Problema de rekenrek 70.292 Simbólico 50.004 Problema verbal
<i>Efectividad</i>	135.449 Correctos 21.400 Incorrectos
<i>Uso del rekenrek</i>	66.610 Sí 90.239 No

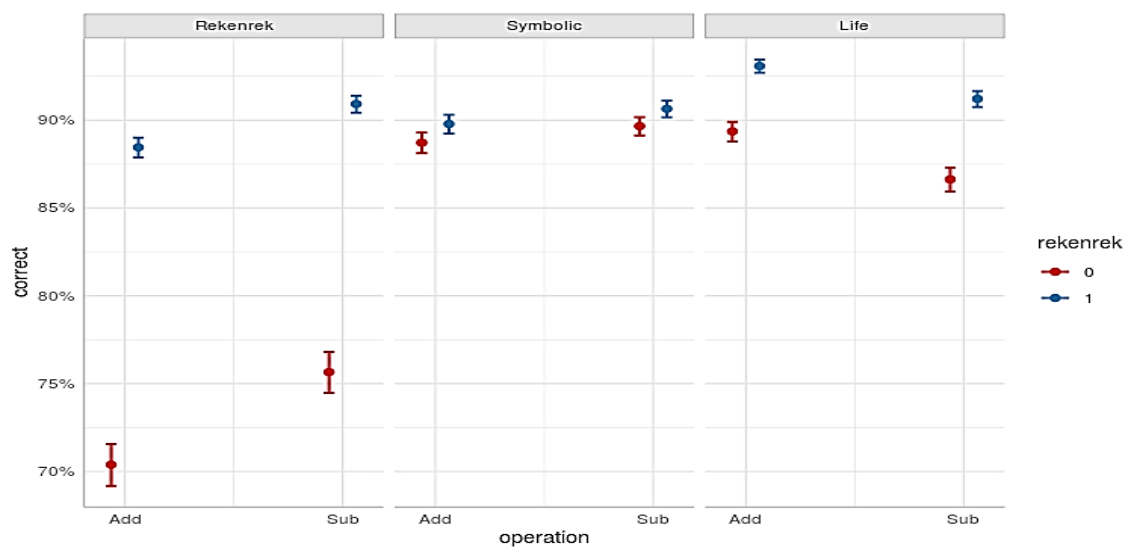
12

Resultados: (1) El uso del rekenrek por tarea



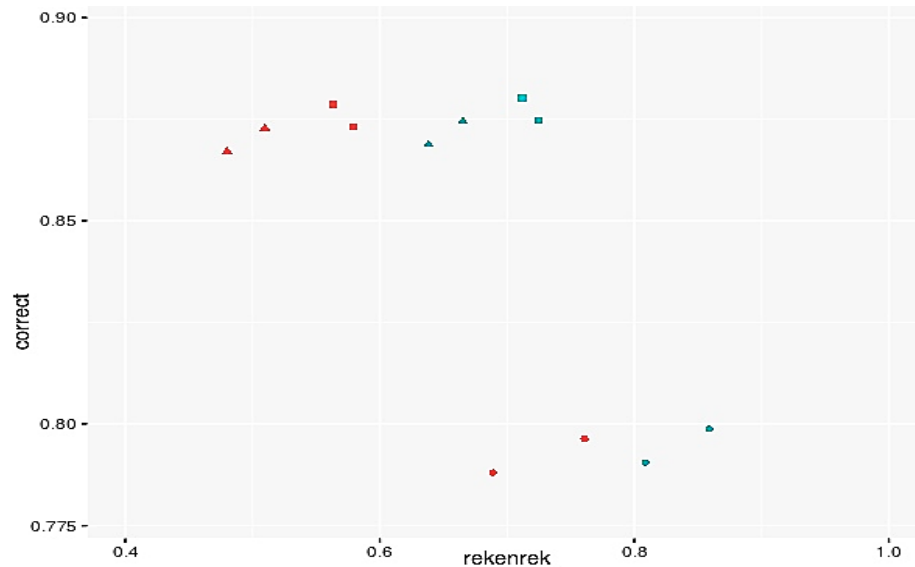
13

Resultados: (2) Porcentaje de acierto según uso y tarea



14

Resultados: (3) Acierto frente a uso en cada tarea



15

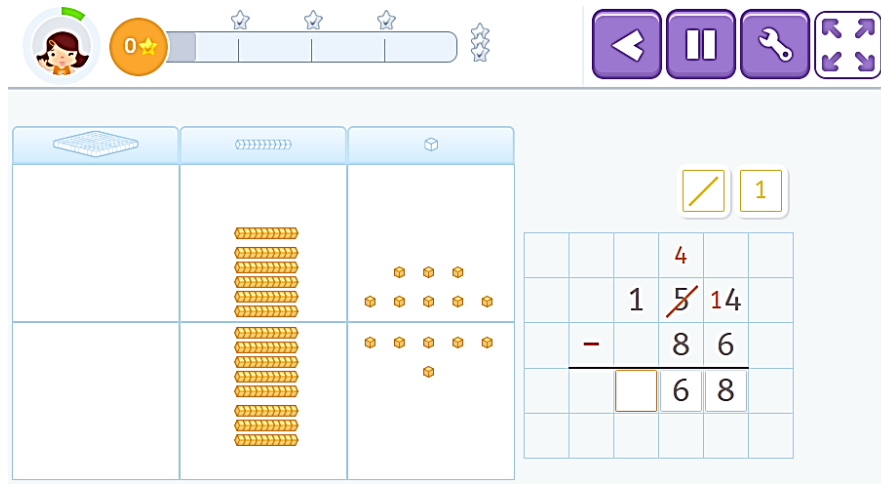
Conclusiones

- Hay una diferencia de género muy clara en el uso del material manipulativo. Las chicas utilizan más el ábaco que los chicos en todos los tipos de tarea (en las 6).
- No hay diferencias de género en el rendimiento en la resolución de las tareas (en el porcentaje de acierto).
- Ni el uso del material ni la eficacia es igual en todas las tareas. En los problemas de ábaco, el rekenrek se utiliza más y en estas tareas es donde hay más diferencia en el rendimiento entre usarlo y no usarlo.

16

Conclusiones: Líneas futuras

Necesidad de un estudio longitudinal para valorar los efectos a largo plazo con una muestra amplia de alumnos.

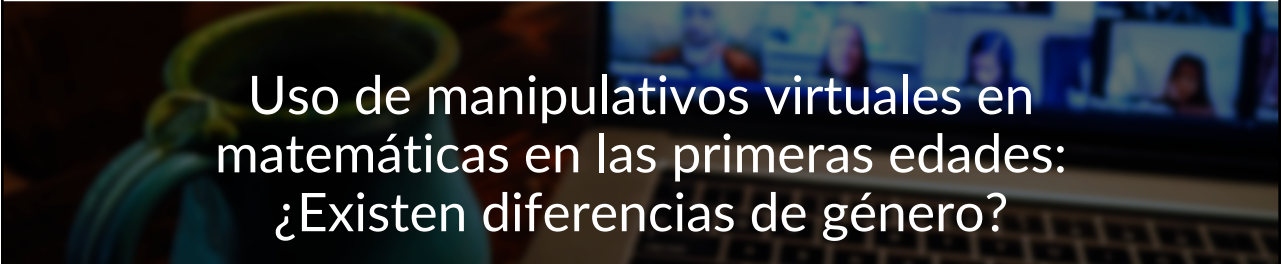


17

Implicaciones para el aula

- El uso de manipulativos es importante, pero no es mágico y hay que tener en cuenta diversas variables.
- Niños y niñas tienen el mismo rendimiento en matemáticas.
- Las niñas tienden a usar más manipulativos y estrategias menos eficientes.
- Hay que poner atención en las estrategias infantiles, no solo en los resultados, y estar atentos a las posibles consecuencias a largo plazo.

18



Uso de manipulativos virtuales en matemáticas en las primeras edades: ¿Existen diferencias de género?

Carlos de Castro

Universidad Autónoma de Madrid, España

Foro EMAD

28 de noviembre de 2020