



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

TRABAJO FIN DE GRADO

La motivación a través de Apps móviles para trabajar la resolución de problemas matemáticos.

Autora

Aída Juárez Molina

Grado en Educación Infantil

Curso 2013/2014

Director

Antonio Codina Sánchez

Almería, Junio de 2014

RESUMEN

Los Smartphones, Tablets y las Apps móviles son herramientas que están presentes en el día a día de los estudiantes, en mayor o menor medida tanto en casa como en el colegio. Como herramientas tecnológicas de uso cotidiano es natural preguntarse si dándole un uso adecuado se pueden emplear en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ámbito escolar.

No cabe duda que para los estudiantes, los smartphones, las tablets y las apps son instrumentos y herramientas llamativas y motivadoras lo que me lleva a plantear el diseño de una propuesta de intervención que conjugue la motivación, la resolución de problemas matemáticos y dichas tecnologías digitales. Para ello, centro mi trabajo en un tipo de problemas concretos, a saber, aquellos que involucran la operación adición y sustracción (suma y resta). Las operaciones aritméticas anteriores son pilares básicos en el aprendizaje inicial de las matemáticas, especialmente para el desarrollo de conceptos y procedimientos posteriores tales como la multiplicación y división, así como para el desarrollo del pensamiento lógico y deductivo. Además, en los primeros años de la educación es esencial que los estudiantes interioricen las operaciones aritméticas básicas por lo que el docente deberá tener en cuenta tanto las necesidades de los estudiantes como los aspectos motivacionales y emocionales, elementos clave en cualquier aprendizaje.

Considero que unir matemáticas y apps móviles orientadas a la resolución de problemas matemáticos sencillos de sumas y restas permitirá establecer mayor motivación en los estudiantes, especialmente dada la complejidad conceptual y procedimental de las operaciones suma y resta.

En el presente trabajo ejemplifico una propuesta de intervención educativa para lo cual realizo una pequeña revisión teórica, describo los criterios y la elección de diversas apps para finalizar señalando un conjunto de actividades susceptibles de ser utilizadas en el aula para trabajar la suma y la resta.

Índice

Introducción.....	1
Objetivo del trabajo.....	5
Propuesta de intervención.....	5
Método	5
Análisis	6
Kindergarten Kids Maths Lite	7
MathClaw Machine	7
Matemáticas para niños	8
Actividades	9
Actividades de introducción a los Smartphone y Apps móviles	10
Actividades con Kindergarten Kids Maths Lite	10
Actividades con MathClaw Machine.....	11
Actividades con Matemáticas para niños	13
Conclusión.....	15
Referencias	16
Anexo	18

INTRODUCCIÓN

Los teléfonos móviles, Smartphones o Tablets son un tipo de tecnología de comunicación que está presente en nuestra sociedad actual y que cada vez se acercan más a pequeños ordenadores portátiles. Estos dispositivos dejaron hace tiempo de ser meros mediadores comunicativos para convertirse en centros de información, comunicación, registro y edición de audio-video, depósito de recursos y contenidos (Cantillo, Rouda y Sánchez, 2012), además según Gerónimo y Rocha (2007, p. 63) “*el bajo coste, la movilidad, las responsabilidades individuales y la oportunidad de trabajo colaborativo*”, permitiendo que cada vez sean más accesibles al conjunto de estudiantes y potenciando algunos posibles beneficios educacionales.

Estos instrumentos tienen la capacidad de hacer correr software, comúnmente denominados por las siglas Apps (*Software Applications*). Las apps para dispositivos móviles son programas creados para atender tareas específicas, concretas, que atiendan a una necesidad del usuario con la mayor rapidez posible (Cáceres, Roy, Zachman, 2013). Según Blanco, Camarero, Fumero, Weterski y Rodriguez (2009) las apps pueden orientarse a tareas ofimáticas, de sistema, web, de accesibilidad, multimedia, educativas, juegos..., y se desarrollan sobre plataformas específicas (Android, IOS, Firefox), para entornos web o híbridas. Entre las apps que pueden encontrarse en los distintos repositorios, destacan aquellas que tienen cierta orientación educativa, es decir, son aplicaciones destinadas a proporcionar a los usuarios entornos con los que resolver una o diferentes situaciones problemáticas específicas educativas. La posibilidad de portabilidad, la conectividad en cualquier momento y lugar, la accesibilidad, la inmediatez de las comunicaciones y las posibilidades de participación colaborativa no sólo pueden mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino también la interacción social entre usuarios o la accesibilidad a recursos e información y otras de ámbitos no académicos (Herrera y Fennema, 2011). Pero aunque se presuponen los anteriores beneficios, todo instrumento tecnológico o no, conlleva ciertos riesgos que hay que tener en cuenta. Centrado en el ámbito educativo Cabrero (2006) y Escalera (2010) señalan:

- Mayor inversión de tiempo por parte del docente.
- Adquisición y dominio de competencias tecnológicas mínimas (docente y alumnado).



- Son menos cómodas en relación con un ordenador (por ejemplo, en el tamaño y resolución de la pantalla).

Aun así la comunidad de investigadores en educación están cada vez prestando más atención a las posibilidades didácticas que dichas tecnologías poseen. Ello ha dado lugar a un nuevo campo de investigación denominado *m-learning*, el cual según Herrera y Fennema (2011, p. 623) se preocupa por estudiar *“la capacidad de cualquier persona de utilizar la tecnología de red móvil para acceder a información relevante o para almacenar nueva información, con independencia de su ubicación física”*, por lo que es *“un aprendizaje personalizado que une el contexto del aprendiz con la computación en la nube utilizando un dispositivo móvil”*.

Si bien es cierto que autores como Coll (2004), Klopfer (2002) y Woodill (2011) proponen diferentes potencialidades sobre la utilización del teléfono móvil como recurso educativo, no he encontrado ningún estudio concluyente al respecto. Por ello, Gómez y Mongue (2013) plantean una serie de posibles potencialidades que surgen con la utilización educativa de dichas herramientas:

- Promueve la motivación. Son herramientas motivadoras, especialmente al considerar los estudiantes que están trabajando con tecnología destinada al ocio y tiempo libre.
- Responde a la demanda de los alumnos y la sociedad.
- Une términos de diversión y ocio con los de aprendizaje y conocimiento.

Igualmente, tal y como apuntan Cantillo, Rouda y Sánchez (2012) tienen grandes posibilidades educativas, ya que su uso en el aula fomenta, impulsa y favorece el desarrollo de las ocho competencias básicas, aunque me centraré en la competencia matemática, la cual se refiere a la capacidad para utilizar y relacionar números, sus operaciones básicas y el razonamiento matemático y la capacidad para interpretar la información, ampliar conocimientos y resolver problemas tanto de la vida cotidiana como del mundo laboral. Existe gran variedad de aplicaciones móviles de calculadoras científicas, por ejemplo, que combinadas con una interfaz táctil capaz de mostrar cualquier tipo de botones y una pantalla gráfica, tienen grandes posibilidades educativas.

La enseñanza de matemáticas se encuadra dentro de la segundo Área, Conocimiento del entorno, donde a través de interactuar con su entorno según la Ley Orgánica de



Educación (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2006, p. 1023): *“El niño indaga, manipula, explora, investiga e identifica los elementos del medio físico, reconoce las sensaciones que le producen, establece relaciones entre ellos, detecta semejanzas y diferencias, ordena, cuantifica, anticipa los efectos de sus acciones, pasando de la manipulación a la representación, origen de las habilidades lógico matemáticas”*.

Por otro lado, el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas (suma y resta) son un elemento clave en la etapa educativa de educación infantil y en los primeros años de la educación primaria, su complejidad y dificultad está ampliamente documentada (Castro, 1994; Gairín y Sancho, 2002; Puig y Cerdan, 1988).

La suma está vinculada, inicialmente, a la acción de añadir y es a los 3 y 4 años cuando los niños empiezan a comprender esta noción con números menores a la decena (Geary, 1995, citado por Caballero 2005, p. 26). *“Este proceso de añadir se corresponde con la concepción unitaria de la suma (Weaver, 1995, citado por Caballero 2005, p. 26), según la cual el conjunto inicial sufre un cambio de estado al añadirle un segundo conjunto, que da como resultado su incremento. Esta concepción unitaria impide a los niños resolver con la misma facilidad expresiones $1+N$ que $N+1$. Con el tiempo y la experiencia, llegan a entender que ambas expresiones producen el mismo resultado”*. Cuando esto sucede pasan a entender la concepción binaria, donde se considera la adición como la combinación de dos conjuntos a los que se les asigna el mismo papel e implica la conmutatividad (Caballero, 2005).

“En cuanto a la sustracción, encontramos que se presenta bajo tres formas diferentes quitar, comparar y separar. La primera y la tercera corresponden a un esquema parte-todo, mientras que la segunda supone la comparación de un conjunto con otro, de manera que uno de ellos se considera parte del otro”. (Caballero, 2005, p. 29). La resta es una operación unidireccional, tenemos un conjunto inicial del que extraemos la cantidad correspondiente al segundo conjunto, lo que conlleva la modificación del conjunto inicial. (Caballero, 2005).

Una idea bastante extendida es que la enseñanza de la resta se debe postergar a la de la adición. Esto es debido a la creencia generalizada de que la resta presenta mayor dificultad. Sin embargo, esta idea no tiene sustento empírico, ya que los niños de

Educación Infantil resuelven problemas verbales de restas sencillos manipulando objetos físicos (Caballero, 2005).

Las operaciones aritméticas básicas están presentes en las acciones diarias de los niños, las conocen y practican incluso antes de entrar a la escuela. La acción de sumar se vincula a la de poner y la de restar a la de quitar. Los efectos producidos por estas acciones permiten a los niños descubrir que se trata de procesos inversos: la suma aumenta un conjunto mientras que la resta lo disminuye (Caballero, 2005).

Por último y haciendo referencia a la motivación, en el diccionario de la Real Academia Española se define como *“ensayo mental preparatorio de una acción para animar o animarse a ejecutarla con interés y diligencia”*. Aunque cada autor la define de una forma distinta, así como Kelly (1983, p. 271), la define como *“la presentación al alumno de motivos adecuados, junto con la guía y direcciones necesarias, para que pueda estimar y considerar que son valiosos”*. En ella influyen las metas y objetivos de cada uno, donde Tapia (2003, citado por Farias y Pérez, 2010, p. 35) expone que *“las metas constituyen la principal variable que influye en la motivación y establece cuatro tipos de metas: las relacionadas con la tarea, las relacionadas con la autovaloración, las relacionadas con la valoración social y las relacionadas con la consecución de recompensas externas”*

Con respecto a la motivación en la educación Alves (1963, p. 162) afirma que *“motivar es despertar el interés y la atención de los alumnos por los valores contenidos en la materia, excitando en ellos el interés de aprenderla, el gusto de estudiarla y la satisfacción de cumplir las tareas que exige”*. Y es importante despertar ese interés en ellos porque para conseguir que los estudiantes aprendan no basta con explicar bien la materia. Hay que despertar su interés y estimular su deseo de conseguir los resultados previstos. Todo ello actuará como justificación de su esfuerzo y trabajo. Al motivar su aprendizaje conseguiremos que aprendan con empeño, entusiasmo y satisfacción, sin coacción ni hastío, obteniendo como resultado un aprendizaje eficaz y lucrativo (Alves, 1963).

Centrándonos en la educación matemática, para Zemelman (1998, citado por Farias y Pérez, 2010, p. 38) *“el objetivo principal al enseñar matemáticas es ayudar a que todos los estudiantes desarrollen capacidad matemática”* para ello Ortega (2005) considera



que la mejor forma de motivar a los estudiantes es mostrar aplicaciones de las matemáticas en temas de actualidad y de interés para ellos. Hoy en día los estudiantes que se encuentran en las aulas han nacido en la era de la tecnología y los profesores se tienen que integrar en ella. Es necesario crear y basar actividades donde se puedan utilizar estas herramientas y brindar a los estudiantes estimulaciones donde ellos se sientan cómodos y donde puedan manejar sus conocimientos de una manera adecuada, siempre con el profesor como guía para lograr estos objetivos (Ortega, 2005).

Por todo lo descrito arriba, el objetivo del presente trabajo fin de grado es el

Diseño de una intervención educativa basada en las Apps móviles orientadas a la resolución de problemas matemáticos de sumas y restas.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

La propuesta de intervención educativa descrita va destinada a alumnos y alumnas de 5 años de segundo ciclo de educación infantil. Para ello se buscarán apps que cumplan una serie de criterios, donde se puedan resolver problemas matemáticos ambientados en la suma y resta de números naturales, adaptando la forma de llevarlas al aula al nivel de aprendizaje de nuestros alumnos.

Método

Para seleccionar las Apps móviles adecuadas a la resolución de problemas matemáticos he seguido los siguientes criterios, divididos en varias secciones según su función y categoría (tabla 1). Para la elaboración de éstos se han tenido en cuenta las orientaciones realizadas por Squires y McDougall (1997) así como que las apps fuesen gratuitas. La edad a la que éstas van dirigidas no se ha tenido en cuenta, puesto que la propuesta de intervención se ha adaptado al nivel de las mismas.



Tabla 1. Criterios de selección

C1.- Criterio General. ¿Es la app adecuada para los alumnos de educación infantil? ¿Pueden los estudiantes usarla por su cuenta?	
C2.- Criterios educativos	C3.- Criterios funcionales
1.- ¿Está la app orientada a la resolución de problemas matemáticos sencillos?	1.- ¿Motiva la app a los estudiantes?
2.- ¿Se presentan los problemas correctamente?	2.- ¿Se inicia la app con facilidad?
3.- ¿Son claras las instrucciones que da?	3.- ¿Se detiene constantemente?
4.- ¿Ayuda la app a interiorizar los conceptos de suma y resta?	
5.- ¿Es apropiado para uso individual, pequeños grupos y colectivo?	
6.- ¿El material o actividades complementarias constituyen una forma útil de aprovechar al app?	

Para la búsqueda de las apps se ha desarrollado en el repositorio *Google Play Store* utilizando el siguiente conjunto de palabras clave: “matemáticas para niños”, “resolución de problemas” y “sumas y restas” obteniendo un total de 240 aplicaciones por búsqueda, teniendo un total aproximado 720 aplicaciones orientadas o no a la resolución de sumas y restas. Para seleccionar las que más tarde iban a ser analizadas he establecido un primer filtro basado en la descripción que el desarrollador daba de las mismas y en el criterio C1 y C2-1.

Análisis

A continuación en la tabla 2 se presentan las valoraciones de todas las Apps finalmente seleccionadas del primer filtro. Las tres con mejores resultados han sido revisadas, según los criterios establecidos, para realizar la propuesta de intervención, siendo descritas y analizadas más abajo. La información detallada de estas tres apps se encuentra en el Anexo I.

Tabla 2. Análisis apps Según Criterios

App	C1	C2						C3		
		1	2	3	4	5	7	1	2	3
Kindergarten Kids Maths Lite	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Math Evolve	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
Math Practice Board	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
MathClaw Machine	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Matemáticas para niños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Matemáticas para niños gratis	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
Matemáticas es fácil	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
Sumas y restas para niños	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
Astromat lite. Cálculo con Pipo.	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1

Nota. 0= No; 1=Si.

Kindergarten Kids Maths Lite.

Nombre: Kindergarten Kids Maths Lite.

Edad a la que va destinada: de 4 a 7 años. Puntuación de los usuarios: 4,2.

Evaluación según criterios: esta App es adecuada para llevarla al aula de educación infantil, con el único problema del idioma de la misma, ya que está desarrollada en inglés, por lo que los alumnos necesitarían la ayuda de la maestra para que tradujese las instrucciones y explicaciones que da. Cuenta con un set de 40 ejercicios interactivos para aprender matemáticas.

Está orientada tanto a la resolución de problemas matemáticos de sumas y restas como al conteo y aprendizaje de los números. Y tras manipular las secciones de suma y resta y observar y realizar los ejercicios puedo decir que los problemas se presentan de forma clara, con la operación a realizar en la parte superior de la pantalla y sus explicaciones son simples y concisas con enunciados como “*pon dos bolas en la caja y luego dos más, cuenta cuántas bolas hay dentro y señala el número, esto es $2+2$* ” (traducción del inglés). Por lo que los conceptos de suma y resta se enseñan y representan adecuadamente. Además conforme van resolviendo problemas, va aumentando la dificultad de los mismos.

Es apropiado tanto para uso colectivo al principio para conocer la App, como para uso individual o en pequeños grupos. Como actividad complementaria podemos hacer sumas y restas siendo nosotros los elementos a sustraer o añadir.

En cuanto a la motivación, es una App muy interactiva, con refuerzos positivos cuando aciertas y ánimos para que sigas intentándolo. Expone sonidos al mover los elementos y música cuando realizas los problemas, además de destacar los elementos a usar con colores llamativos. Con respecto a las funcionalidades de la App, se inicia y desarrolla a una velocidad adecuada, sin detenerse en ninguna ocasión.

MathClaw Machine

Nombre: MathClaw Machine (Juegos matemáticos para niños)

Edad a la que va destinada: a partir de los 5 años. Puntuación de los usuarios: 3,7.



Evaluación según criterios: esta App es adecuada para llevarla al aula de Educación Infantil y los alumnos la pueden usar solos sin ningún problema. El juego cuenta con 4 niveles de dificultad, en cada nivel hay 4 “mundos” diferentes con 8 niveles.

Está orientada tanto a la resolución de problemas matemáticos de sumas y restas como de multiplicaciones y divisiones. Y tras manipular el nivel fácil y medio y observar y realizar los ejercicios puedo decir que los problemas se presentan de forma clara, con la operación a realizar en la parte inferior de la pantalla y sus explicaciones son simples y concisas. El único fallo es que en el nivel fácil solo se presentan problemas matemáticos de sumas y el segundo, en el nivel medio, restas y multiplicaciones, por lo que el nivel medio no podría ser manipulado por los alumnos sin ayuda, ya que no saben todas las tablas de multiplicar, aun así sería una buena oportunidad para enseñar las multiplicaciones y como se realizan. Por ello los conceptos de suma y resta se enseñan y representan adecuadamente, siguiendo un objetivo, conseguir los caramelos con las pautas indicadas, además del concepto de multiplicación. Conforme van resolviendo problemas, va aumentando la dificultad de los mismos.

Es apropiado tanto para uso colectivo al principio para conocer la App, como para uso individual o en pequeños grupos. Como actividad complementaria podemos hacer sumas y restas siendo nosotros la máquina que va avanzando hacia un objetivo concreto conforme vamos resolviendo los problemas matemáticos de sumas y restas que propone la maestra.

En cuanto a la motivación, es una App muy interactiva, con refuerzos positivos cuando aciertas y ánimos para que sigas intentándolo si fallas. Expone sonidos cuando la máquina se va moviendo para alcanzar el caramelo y música cuando realizas los problemas, además de destacar el caramelo a coger sobre los demás.

Con respecto a las funcionalidades de la App, se inicia y desarrolla a una velocidad adecuada, sin detenerse en ninguna ocasión.

Matemáticas para niños

Nombre: Matemáticas para niños

Edad a la que va destinada: A partir de 3 años. Puntuación de los usuarios: 4,2.



Evaluación según criterios: esta App es adecuada para llevarla al aula de Educación Infantil y los alumnos la pueden usar solos sin ningún problema. El juego está compuesto por varias plataformas y dentro de cada una de ellas diferentes niveles.

Está orientada tanto a los problemas de sumas y restas como al conteo, problemas de multiplicación y división y problemas de mayor, menor o igual que. En la sección de sumas y restas hay diferentes niveles de dificultad comenzando por sumas hasta el número 5 y aumentando la dificultad en nivel. Cada partida contiene un total de 16 operaciones matemáticas hasta descubrir el puzle completo.

Tras manipular y realizar los ejercicios de sumas y restas puedo decir que los problemas se presentan de forma clara, con la operación a realizar en la parte derecha y el resultado en la parte inferior derecha de la pantalla y sus explicaciones son simples y concisas. Los conceptos de suma y resta se pueden captar fácilmente conforme se van resolviendo los problemas de suma y resta.

Es apropiado tanto para uso colectivo al principio para conocer la App, como para uso individual o en pequeños grupos. Como actividad complementaria podemos hacer sumas y restas en la pizarra entre todos o saliendo uno por uno. O bien hacer sumas y restas en nuestro sitio con objetos tangibles, así como lápices, ceras, etc. apuntando la operación y la respuesta en un folio o cuaderno.

En cuanto a la motivación, es una App muy interactiva, con refuerzos positivos cuando aciertas. Expone sonidos conforme vas destapando piezas del puzle y música y aplausos con globos cuando consigues destapar todas las piezas.

Con respecto a las funcionalidades de la App, se inicia y desarrolla a una velocidad adecuada, sin detenerse en ninguna ocasión.

ACTIVIDADES

Suponemos que los alumnos y alumnas tienen nociones básicas de sumas y restas y que no conocen las Apps móviles ni su manejo en profundidad. Tal que esto, las actividades serían las siguientes:



Actividades de introducción a los Smartphone y a las Apps móviles.

Antes de comenzar a trabajar con las Apps móviles y los Smartphone enseñaremos a nuestros alumnos y alumnas nuestras herramientas e intentaremos descubrir lo que saben sobre ellas y su manejo, además de aprender a buscar y descargar apps en “Google Play Store” y a eliminar las que no nos valgan del terminal.

Actividades con Kindergarten Kids Maths Lite

Con esta app podremos hacer actividades tal que estas en cuanto a la suma y la resta.

1. En los problemas matemáticos de sumas la app nos pedirá que introduzcamos, siguiendo este problema de $2+3=$, dos almejas en la caja y que luego añadamos tres más. Tras esto deberemos contar las almejas que hay en su interior y pulsar el número correcto, 5 en este caso. (Las imágenes se encuentran en el Anexo II, figura 1).
2. Otro ejercicio de suma, $1+5=$, por ejemplo, se resolvería del mismo modo que el anterior. Primero deberás introducir una sandía en la caja y añadir cinco más. Después contar todas las que hay en su interior y pulsar el número correcto, 6 en este caso. En la figura 1 podemos ver cómo se resolvería la actividad.

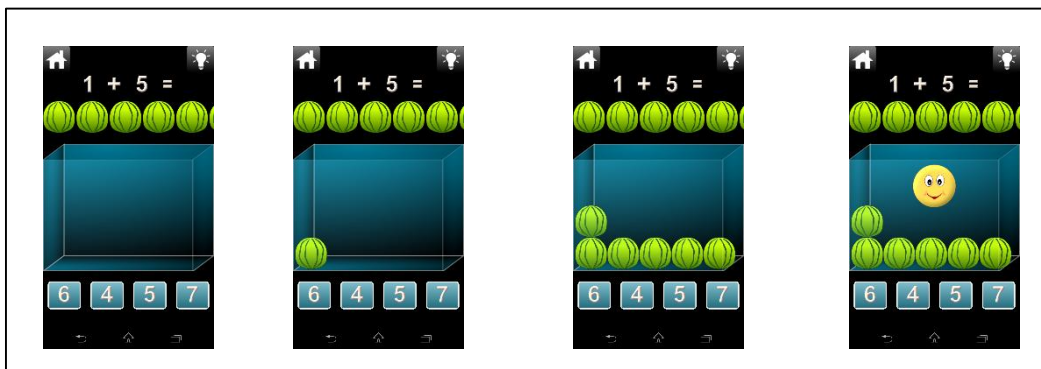


Figura 1. Actividad de suma con Kindergarten Kids Maths Lite

Con respecto a los problemas matemáticos de sumas, he elegido esta app, porque además de explicar cómo se realiza la suma, los alumnos y alumnas tienen que pensar qué número de elementos introducir en la caja, ya que te presenta elementos de más, por lo que deben saber contar y para elegir el resultado correcto deben conocer los números. Todo esto junto con que realizan la operación con elementos “tangibles”, es decir, tienen que ir arrastrando o trasladando los elementos necesarios al interior de la caja.

3. En los problemas matemáticos de restas, la app nos pedirá que introduzcamos, siguiendo el problema de $4-1=$, cuatro sandías en la caja y luego saquemos una. Después habrá que contar los elementos que nos quedan en el interior de la caja y escoger la respuesta correcta, que en este caso es 3. (Las imágenes se encuentran en el Anexo II, figura 2).
4. Otro problema de restas, $5-3=$, por ejemplo, se resolvería del mismo modo que el anterior. Debemos introducir cinco donuts en la caja y luego quitar tres. Finalmente nos faltaría contar los donuts que nos quedan en el interior de la caja y seleccionar el resultado correcto, que en este caso sería 2. En la figura 2 podemos observar el ejemplo de cómo sería la actividad.

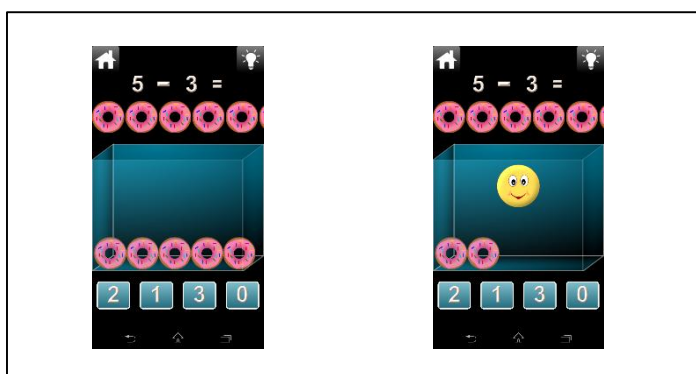


Figura 2. Actividad de resta con Kindergarten Kids Maths Lite

Con referencia a los problemas matemáticos de restas, he elegido esta app, por motivos similares a los de los problemas matemáticos de sumas. La app te va explicando cómo realizar la resta y su procedimiento, dando a los alumnos y alumnas elementos “tangibles” que deben mover al interior de la caja, siempre dando de más, y luego de esos mismos elementos que hay en la caja tienes que sustraer los que no son necesarios para llegar al resultado final de la resta. Los niños deben saber contar para saber cuántos introducir y quitar y deben reconocer los números para marcar la respuesta correcta.

Actividades con MathClaw Machine.

Con esta app podemos hacer actividades tal que estas en cuanto a la suma.

5. Para llegar a nuestro objetivo y conseguir el caramelo, la app nos pedirá que resolvamos en este caso dos problemas matemáticos de sumas. Primero tendremos que resolver cuanto es $14+1$, marcando en la parte inferior de la pantalla la respuesta correcta, 15 en este caso. Si acertamos la máquina se

moverá hasta el primer caramelo pequeño y nos pondrá la siguiente operación, $8+2$, marcando igual que antes el resultado en la parte inferior, 10. Una vez realizadas estas dos operaciones llegaremos al final de este ejercicio y conseguiremos el caramelo grande. (Imágenes en Anexo II, figura 3).

6. Otra de las actividades, algo más compleja, ya que tienes que resolver más operaciones matemáticas de sumas, es así. En primer lugar aparece una suma $1+5$, y los tres resultados posibles abajo, el alumno o alumna tendrá que marcar la respuesta correcta, 6, para llegar hasta el primer caramelo pequeño. Tras esto aparecerá la siguiente operación, $10+1$, y al igual que antes deberán de marcar la respuesta correcta, 11, para volver a avanzar hasta otro de los caramelos pequeños. Los siguientes problemas matemáticos de sumas son $13+1$, $14+1$ y $14+4$. Con el acierto de cada uno de ellos iremos avanzando hasta llegar al caramelo grande que nos espera al final de la máquina (figura 3).



Figura 3. Actividad con MathClaw Machine

He elegido esta app para trabajar las sumas porque en cada pantalla va aumentando de dificultad, poniendo en la primera pantalla una sola suma sencilla y añadiendo sumas cada vez que vamos pasando de subnivel. Además marca unas metas a conseguir, que son los caramelos. Para llegar a estos caramelos los niños deben conocer los números, ya que sin este conocimiento no podrán seleccionar la respuesta adecuada. Asimismo tienen que hacer cálculo mental para llegar al resultado o ayudarse de material complementario, tal que ceras, juguetes, los dedos de las manos, etc., si no supiesen hacer el cálculo de cabeza.

Actividades con Matemáticas para niños

Con esta app podemos hacer actividades tal que estas en cuanto a la suma y la resta.

7. En los problemas matemáticos de sumas la app nos mostrará un puzle tapado, el cual podemos ver en la figura 4. Tendremos que ir destapando las piezas, acertando las operaciones que nos presente. En esta actividad, la primera suma es $3+1=$, y en la parte inferior de la pantalla aparecen las tres posibles respuestas, el alumno o alumna debe marcar la respuesta correcta, 4 en este caso, para destapar esa pieza. Tras acertar, aparecerá la siguiente operación, $1+1=$, y nuevamente tiene que señalar la respuesta correcta, 2 en este caso. La actividad sigue así, presentando problemas matemáticos de sumas, hasta que se completa el puzle, con un total de 16 ejercicios.

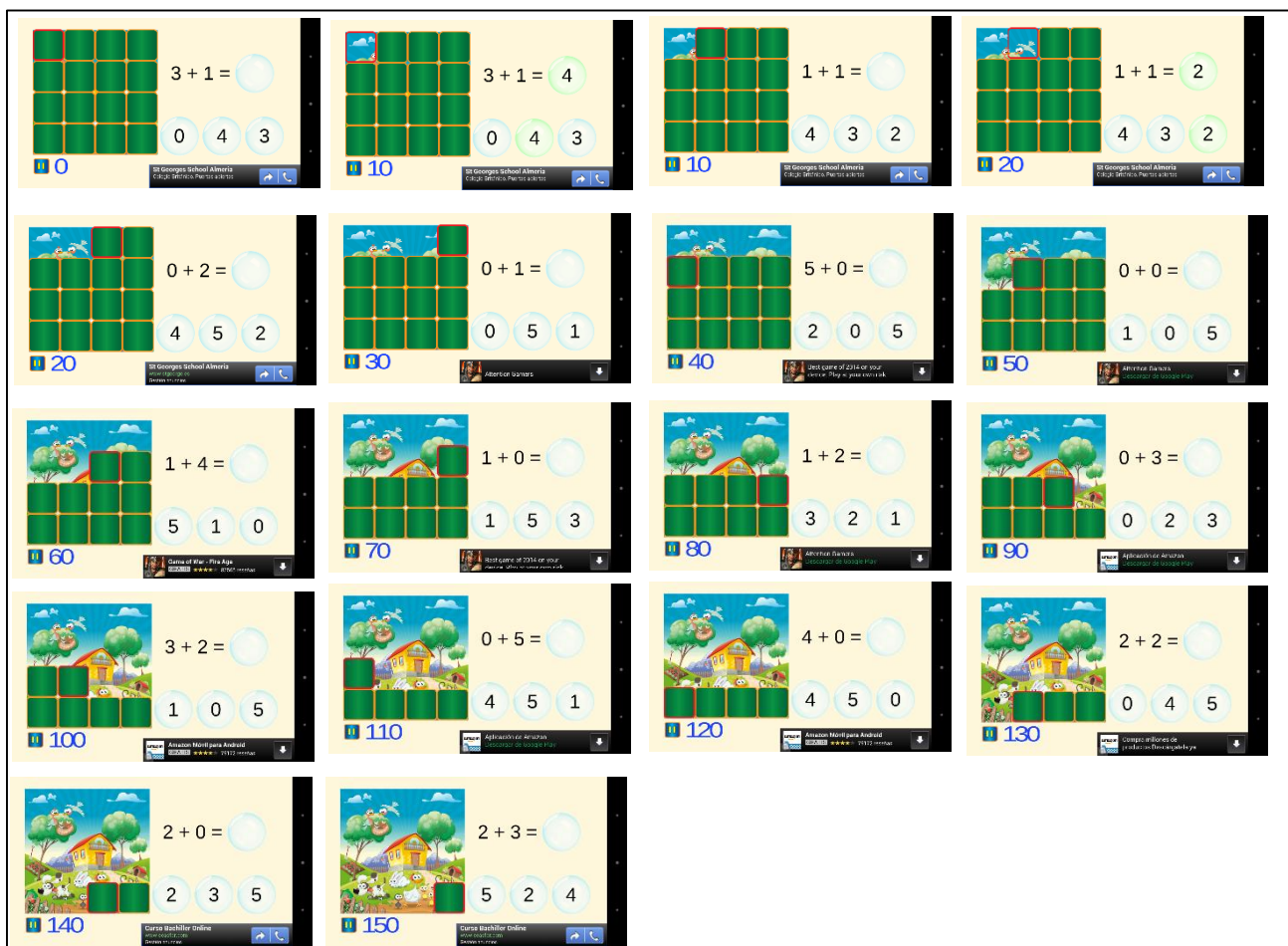


Figura 4. Actividad de suma con Matemáticas para niños.

En referencia a los problemas matemáticos de sumas, he elegido esta app, porque me resulta motivadora al marcar un objetivo, descubrir el puzle. Además porque tiene

varios niveles de dificultad separados, comenzando por sumas hasta el número 5, luego hasta el 10, de 10 a 20, sumas por decenas, por centenas. Al igual que en la app anterior los alumnos y alumnas deben hacer cálculo mental para llegar al resultado o ayudarse de material complementario, tal que ceras, juguetes, los dedos de las manos, etc., si no supiesen hacer el cálculo de cabeza.

8. En cuanto a la resta, el procedimiento es el mismo, la App te presenta un problema de resta, $10-10=$, en este caso, y el alumno o alumna debe marcar la respuesta correcta, 0, en la parte inferior de la pantalla. Si acierta destapará una pieza del puzle. Luego te mostrará otra resta, $5-3=$, y deberá de seleccionar el resultado correcto, 2 en este caso, para seguir destapando piezas. La App seguirá presentando problemas matemáticos de restas, hasta que se completa el puzle, con un total de 16 problemas de restas. (Imágenes en Anexo II, figura 4).

Ocurre lo mismo con las restas lo mismo que con las sumas, te presenta varios niveles de dificultad, donde tú puedes elegir el que quieras, y en cada uno de ellos hay gran variedad de operaciones matemáticas de sumas, con el mismo objetivo, descubrir el puzle. Nuevamente los alumnos y alumnas deben ayudarse de material complementario, como ceras, lápices, etc. si no saben resolver el problema mentalmente.

9. Además esta app presenta actividades mezclando sumas y restas. Comienza con una suma tal que $2+15=$, y los alumnos y alumnas deberán marcar la respuesta correcta en la parte inferior de la pantalla, 17 en esta operación, para destapar la primera pieza del puzle. Dependiendo del sentido en el que quieras ir destapando piezas, irán apareciendo las operaciones intermitentemente entre sumas y restas o varias sumas seguidas y varias restas seguidas. En este caso aparecen como en la segunda opción, sumas y restas seguidas. Tras levantar la primera pieza, seleccionamos la siguiente y nos aparecerá otra suma, $11+2=$, y tendrán que volver a marcar la respuesta correcta, 13, para levantar otra pieza del puzle. La App sigue mostrando hasta un total de 16 problemas matemáticos de sumas y restas para conseguir destapar todas las piezas del puzle. (Imágenes en Anexo II, figura 5).



Asimismo, te da la oportunidad de mezclar ambos, sumas y restas, para que así el alumno tenga algo más de dificultad una vez haya aprendido a resolver ambos problemas matemáticos por separado.

CONCLUSIÓN

Tras realizar la investigación necesaria para fundamentar el trabajo fin de grado, analizar las distintas apps móviles y realizar la propuesta de intervención puedo concluir el presente trabajo añadiendo que los smartphones y tablets y las apps móviles que contienen son herramientas que cada vez son más usadas por los niños, ya sea fuera o dentro del colegio. Son un elemento motivador para enseñar todo tipo de conceptos, sean de la competencia que sean.

Puesto que el trabajo se centra en la competencia matemática, he de decir que para enseñar las operaciones aritméticas básicas son una herramienta aconsejable por varios autores, puesto que se enseñan la suma y la resta de una forma interactiva y llamativa, donde se aprenden estos conceptos de forma manipulativa con estas herramientas.

Mi aportación se basa en el análisis de las apps móviles y la realización de la propuesta de intervención, donde se describen actividades para llevar al aula con dichas apps considerando que son motivadoras.

Por último he de decir que no lo he experimentado y esto sería necesario para poder evaluar si realmente las actividades con las apps han sido motivadoras.



REFERENCIAS

- Alves, L. (1963). *Compendio de didáctica general*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Blanco, P., Camarero, J.I., Fumero, A., Werterski, A. y Rodríguez, P. (2009). Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles. Introducción al desarrollo con Android y el iPhone. *Página personal de Adam Werterski*. Recuperado de http://www.adamwesterski.com/wp-content/files/docsCursos/Agile_doc_TemasAnv.pdf.
- Caballero, S. (2005). *Un estudio transversal y longitudinal sobre los conocimientos informales de las operaciones aritméticas básicas en niños de educación infantil*. Memoria para optar al grado de doctor. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 3(1), 1-10. Recuperado desde <http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/cabero.pdf>
- Cáceres, R.A., Roy, A.G. y Zachman, P.P. (2013). Apps móviles como herramientas de apoyo al aprendizaje matemático informal en Educación Superior. En *VIII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología* (pp. 1-9). La Plata: Universidad Nacional de La Plata y RedUNCI. Recuperado desde <http://hdl.handle.net/10915/27556>
- Cantillo, C., Roura, M. y Sánchez, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educación Digital Magazine*, 147, 1-21. Recuperado desde http://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf
- Castro, E. (1994). *Niveles de comprensión en problemas aritméticos de comparación multiplicativa*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- Escalera, D. (2010). Recurso tecnológico para el aprendizaje móvil (m-learning). *Journal Boliviano de Ciencias*, 7(21), 5-7. Recuperado desde http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/jbc/v7n21/a02_v7n21.pdf
- Farias, D. y Pérez, J. (2005). Motivación en la enseñanza de las matemáticas y la administración. *Formación Universitaria*, 6(3), 33-40. Recuperado desde <http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v3n6/art05.pdf>
- Gairín, J. M. y Sancho, J. (2002). *Números y operaciones*. Madrid: Síntesis.



- Gerónimo, G. y Rocha, E. H. (2007). Edumóvil: Incorporando la tecnología móvil en la Educación Primaria. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10(1), 63-71. Recuperado desde <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331427206005>
- Gómez, P. y Monge, C. (2013). Potencialidades del teléfono móvil como recurso innovador en el aula: una revisión teórica. *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*, 26, 1-16. Recuperado desde <http://dim.pangea.org/revistaDIM26/docs/AR26potencialidades%20tel%C3%A9fono%20patriciamonge.pdf>
- Herrera, S. I. y Fennema, M. C. (2011). Tecnologías móviles aplicadas a la educación superior. En *Actas del XVII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación* (pp 620-630). La Plata: Universidad Nacional de la Plata y RedUNCI. Recuperado desde <http://hdl.handle.net/10915/18718>
- Kelly, W. (1982). *Psicología de la educación*. Madrid: Ediciones Morata S.L.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2006). Ley Orgánica de Educación. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Ortega, T. (2005). *Conexiones matemáticas. Motivación del alumnado y competencia matemática*. Barcelona: Editorial Graó, de IRIF, S.L.
- Puig, L. y Cerdán, F. (1988). *Problemas aritméticos escolares*. Madrid: Síntesis.
- Real Academia Española (2001). *Diccionario de la lengua española* (22). Recuperado desde <http://lema.rae.es/drae/?val=motivacion>
- Squires, D. y McDougall A. (1997). Examen del enfoque de las listas de control para la selección del software. En D. Squires y A. McDougall (Eds.) *Cómo elegir y utilizar software educativo* (pp 44-48). Madrid: Ediciones Morata S. L.

ANEXO



ANEXO I

Información detallada de las apps escogidas para la propuesta de intervención.

App número 1: Kindergarten Kids Math Lite

Versión: 5.1 Última actualización: 14/02/2014 Tamaño: 3,57 MB

Idioma: Inglés. Gratuita: Si con versión de pago.

Desarrollador: INFINITUT. Contacto: <http://infinitut.wordpress.com> //
ana.redmond@gmail.com

Información y descripción del desarrollador: Desarrollado por un padre y un docente que crean Apps móviles, orientadas a varios ámbitos educativos, con los niños por y para ellos. Kindergarten Kids Maths Lite es un conjunto de 40 ejercicios interactivos que enseñan matemáticas a los niños de corta edad. Los niños aprenden el conteo, el reconocimiento de números, secuencias, la suma y resta de números del 1 al 20 en pequeños ejercicios divertidos. Es útil para niños de 4 a 7. La versión Lite tiene de 5 a 10 ejercicios de cada juego, contar, secuencias, laberintos, decenas y unidades, adición y resta.

App número 2: MathClaw Machine

Versión: 2.1 Última actualización: 21/3/2014 Tamaño: 18,36 MB

Idioma: Español. Gratuita: Si

Desarrollador: Peaksgames. Contacto: <http://peaksel.com> // Peaksgames@gmx.com

Información y descripción del desarrollador: Compañía digital que desarrolla, publica y promueve aplicaciones y juegos para móviles con sede en Serbia. Atrapa los dulces con una garra, resuelve los problemas matemáticos antes de que te quedes sin movimientos o fuera de tiempo. Sólo tienes que utilizar tu cerebro para adivinar la respuesta correcta y estarás más cerca del premio con cada movimiento. Elige el nivel de dificultad con las operaciones matemáticas básicas que desee probar. Tiene cuatro niveles de dificultad, fácil, normal, duro y genius.



App número 3: Matemáticas para niños

Versión: 2.94

Última actualización: 21/05/2014

Tamaño: 13,26 MB

Idioma: Español.

Gratuita: Si.

Desarrollador: 360 Sages. Contacto: 360sages@gmail.com

Información y descripción del desarrollador: Sin información. Matemáticas para niños cuenta con: Contar de 1 a 10, la suma y la resta, tablas de multiplicar, estilo rompecabezas, división.



ANEXO II

Imágenes sobre las actividades con las apps seleccionadas.

Kindergarten Kids Maths.

Actividad 1, $2+3=$

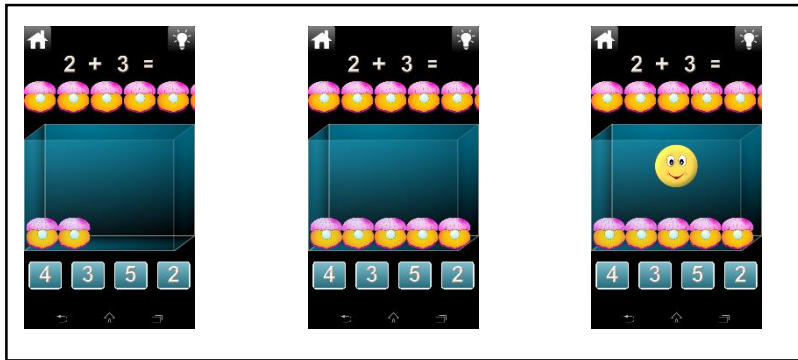


Figura 1. Actividad suma con Kindergarten Kids Maths Lite

Actividad 3, $4-1=$

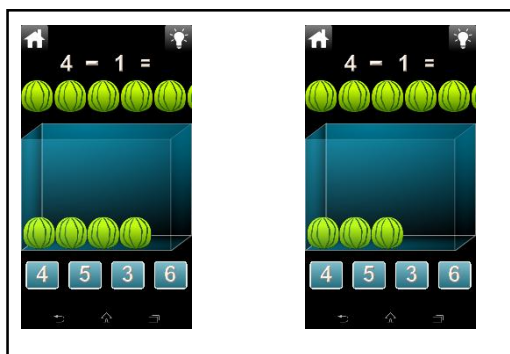


Figura 2. Actividad de resta con Kindergarten Kids Maths Lite

MathClaw Machine.

Actividad 5

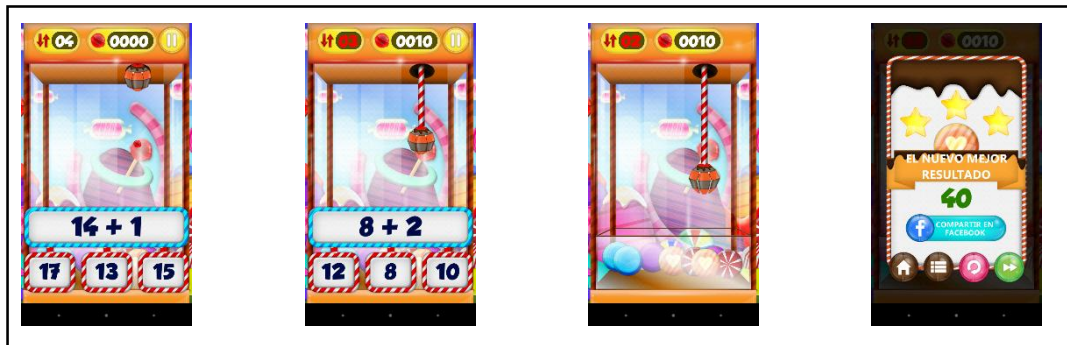


Figura 3. Actividad de suma con MathClaw Machine

Matemáticas para niños

Actividad 8





Figura 4. Actividad de resta con Matemáticas para niños

Actividad 9

<p>2 + 15 = ? 17 13 12</p> <p>0</p>	<p>2 + 15 = 17 17 13 12</p> <p>10</p>	<p>11 + 2 = ? 14 13 19</p> <p>10</p>
<p>11 + 2 = 13 14 13 19</p> <p>20</p>	<p>4 + 13 = ? 12 17 13</p> <p>20</p>	<p>4 + 13 = 17 12 17 13</p> <p>30</p>
<p>17 + 2 = ? 10 19 0</p> <p>30</p>	<p>17 + 2 = 19 10 19 0</p> <p>40</p>	<p>11 - 3 = ? 8 12 16</p> <p>40</p>
<p>11 - 3 = 8 8 12 16</p> <p>50</p>	<p>17 - 5 = ? 10 18 12</p> <p>50</p>	<p>17 - 5 = 12 10 18 12</p> <p>60</p>
<p>10 - 2 = ? 8 10 11</p> <p>60</p>	<p>10 - 2 = 8 8 10 11</p> <p>70</p>	<p>2 + 12 = ? 12 20 14</p> <p>70</p>
<p>2 + 12 = 14 12 20 14</p> <p>80</p>	<p>12 + 1 = ? 12 16 13</p> <p>80</p>	<p>12 + 1 = 13 12 16 13</p> <p>90</p>
<p>10 - 9 = ? 17 0 1</p> <p>90</p>	<p>10 - 9 = 1 17 0 1</p> <p>100</p>	<p>15 + 1 = ? 17 19 16</p> <p>100</p>
<p>15 + 1 = 16 17 19 16</p> <p>110</p>	<p>17 + 0 = ? 14 17 20</p> <p>110</p>	<p>17 + 0 = 17 14 17 20</p> <p>120</p>



Figura 5. Actividad de sumas y restas con Matemáticas para niños.