

Aplicación móvil para el fortalecimiento de capacidades lógico – matemática

Mobile application for the strengthening of logical - mathematical capabilities

CAICEDO PLÚA, Christian Ruperto¹
 TOALA ZAMBRANO, María Magdalena²
 MURILLO QUIMIZ, Leonardo Raúl³
 ROMERO CASTRO, Martha Irene⁴
 PILAY FIGUEROA, César Leonardo⁵
 FIGUEROA MORÁN, Grace Liliana⁶

Resumen

Es importante tener en cuenta que en el aprendizaje de las matemáticas a nivel de la educación general básica presenta indicadores negativos en cuanto al desempeño, la presente investigación tiene como objeto las capacidades lógico – matemáticas, se evaluó el nivel de conocimiento y desempeño. Los métodos teóricos aplicados fueron el exploratorio y descriptivo y como método empírico se utilizó la encuesta, permitiendo indagar exhaustivamente el fenómeno en estudio y crear las condiciones necesarias para desarrollar e implementar una aplicación móvil.

Palabras clave: aprendizaje móvil, pedagogía, didáctica, tecnología de la información

Abstract

It is important to bear in mind that in the learning of mathematics at the level of basic general education presents negative indicators in terms of performance, the present investigation has as its object the logical - mathematical capacities, the level of knowledge and performance was evaluated. The theoretical methods applied were the exploratory and descriptive and as an empirical method the survey was used, allowing exhaustively investigating the phenomenon under study and creating the necessary conditions to develop and implement a mobile application.

key words: mobile learning, pedagogy, didactics, information technology

¹ Magister en Gerencia Educativa e Investigación, Ingeniero en Computación y Redes, Investigador Acreditado por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de la República del Ecuador REG-INV-16-01626, Docente Titular Principal de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad Ciencias Técnicas, Carrera Ingeniería en Computación y Redes, Comisión Científica de la Carrera Ingeniería en Computación y Redes. Actualmente cursando el Doctorado en Gestión de la Tecnología y la Innovación, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia, Medellín, Becario Senescyt ARSEQ-BEC-008857-2016, Ecuador Email: christian.caicedo@unesum.edu

² Magister en Seguridad y Salud Ocupacional, Ingeniera civil, Certificada en prevención de riesgos laborales, Auditor interno de sistemas de gestión integrados en ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2015, Docente de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad Ciencias Técnicas, Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Tecnología de la Información. Email: magda2787@hotmail.com

³ Ingeniero en Computación y Redes, Magister en Educación Informática, Docente Titular Principal de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad Ciencias Técnicas, Carrera Ingeniería en Computación y Redes. Email: leonardo.murillo@unesum.edu.ec

⁴ Magister en Informática Empresarial, Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa, Ingeniero en Sistemas, Docente Titular Principal de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad Ciencias Técnicas, Carrera Ingeniería en Computación y Redes. Email: mireneromero@hotmail.com

⁵ Ingeniero en Computación y Redes, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad Ciencias Técnicas, Carrera Ingeniería en Computación y Redes. Email: Cesar_pilay@hotmail.com

⁶ Magister en Informática Empresarial, Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa, Licenciada en Ciencias de la Educación Especialidad Informática, Docente Titular Principal de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad Ciencias Técnicas, Carrera Ingeniería en Computación y Redes. Email: gralifimo@hotmail.com

1. Introducción

En la actualidad las aplicaciones móviles educativas provocan un cambio positivo a nivel mundial ya que el desarrollo de las nuevas tecnologías relacionadas con la telefonía móvil permite generar nuevos ambientes de aprendizaje constructivistas, de tal forma que ya no solo se las pueden utilizar como canal de diversión, distracción o de interacción con otras personas mediante redes sociales sino también en el campo educativo proponiendo un método de enseñanza diferente e innovador.

En América Latina el uso de aplicaciones móviles está creciendo rápidamente, las iniciativas en el desarrollo de apps y aprendizaje móvil impulsados por organizaciones sin fines de lucro o universidades típicamente focalizan sus necesidades particulares o locales a resolver (Zábala, et al., 2013), la gran mayoría programas experimentales lanzados por universidades son dirigidos a niños y adultos mayores analfabetos (Plúa, et al., 2018).

Celayaet et al., (2010), afirman que el objetivo primordial del desarrollo y evolución de las TIC'S es el de incorporar nuevos enfoques constructivistas en los procesos educativos mediante la aplicación de la tecnología, de tal forma que la metodología m- Learning surge como el sucesor de E - Learning, pero haciendo uso de dispositivos móviles (Elizondo, 2009). Para Ordóñez et al., (2016), el uso del móvil en nuestros días ha logrado captar la atención del entorno académico ya que traslada a las aulas la motivación de ilustrarse y vivir con teléfonos celulares en todo lugar lo que conlleva al desarrollo de manuales de instrucción exactos para el diseño y la elaboración de materiales pedagógicos móviles. Para tal efecto la aplicación de métodos para trabajar con experiencias contextualizadas y colaborativas potencian habilidades e ilustraciones de M-Learning renuevan contenidos y contextos en cada ambiente del saber (Azinian, 2009).

Para Plúa, et al., (2016), la tecnología presente accede a las personas instruyéndolas en cualquier lugar donde se encuentren y disponiendo de terminales para su conectividad, de tal manera que el desarrollo de estrategias en base a la aplicación de recursos tecnológicos cooperativos y colaborativos permiten mejorar sectores de desarrollo dentro de una comunidad.

De acuerdo a (Rojas Moreno, 2016), el beneficio al aplicar aprendizaje móvil en estudiantes del nivel superior tiene un propósito trascendental ya que permite nivelar habilidades cognitivas en áreas específicas de acuerdo a las necesidades.

Para (Martínez, 2012), las habilidades cognitivas y científicas causadas por la aplicación de un método de enseñanza móvil entre alumnos del cuarto semestre de la Licenciatura en Administración conlleva a tener excelentes resultados ya que permitió potenciar la enseñanza y el aprendizaje. Para (Ramírez & Sánchez, 2003) definieron al aprendizaje móvil como una estrategia desde el punto de vista constructivista para la enseñanza de la asignatura de matemáticas, de tal forma se expresa que para instruirse en los problemas matemáticos se debe conocer los contenidos matemáticos (razonamiento lógico-matemático, cálculo, geometría, medidas y estadística y probabilidad). Al respecto (Piña Muñoz & Rodríguez Castro, 2015), especificaron resultados de la aplicación de un modelo combinando alumnos de educación básica, sobre un test de conocimiento lógico superior denotando niveles de agrado en la materia de matemáticas. Para (Alfaro Rocher, et al., 2006), el nivel de aprendizaje en matemáticas de los alumnos de nivel básico depende de las estrategias que el docente utilice en el aula ya que es la parte medular para el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Para (Fourez, 1997), los diversos problemas de nuestra sociedad necesitan de nuevas formas creativas – innovadoras para potenciar la enseñanza adecuada de las matemáticas en donde se estimule y desarrolle las capacidades de los estudiantes en proceso de formación. De igual manera (Ramírez Rivera, 2015), afirmo que el impulso de habilidades y destrezas en estudiantes utilizando las técnicas y metodologías fortalecen el desarrollo

matemático lógico para que niños logren resolver cálculos matemáticos sin inconvenientes y para que no tengan dificultades en los años superiores.

Por otra parte (Valero, et al, 2012), afirma que el Mobile Learning, es una técnica de enseñanza utilizada en aparatos electrónicos móviles como: celulares, tablets, etc. Su origen trasciende en Europa a principio de los ochenta y desde entonces las investigaciones se han centrado tanto en la utilización de ordenadores en clases para el aprendizaje en edades menores, así como también han venido incluyendo “tablets” (ordenadores portátiles táctiles) y el uso de las redes sociales (Plúa, et al., 2016).

Según (Alfaro et al., 2012), con la aplicación de los métodos de enseñanza y aprendizaje los estudiantes obtienen habilidades de acuerdo con los estándares planteados por organismos internacionales como la ONU para el fortalecimiento de la educación, además la (UNESCO) propone que el docente fomente el uso de recursos tecnológicos dentro del aula, de tal manera que un teléfono móvil es un dispositivo electrónico que mediante la recepción de ondas de radio puede tener la funcionalidad de un teléfono convencional, aunque fue estructurado para la comunicación mediante voz en la actualidad se le han incorporado algunas funciones: como juegos, cámara fotográfica, agenda, redes sociales, app, etc. (Ruvalcaba, et al., 2016). Los sistemas operativos de telefonía móvil más usados son: Android 65%, IOS 20%, Windows Phone 6% BlackBerry OS 5% Otros 3% (Salazar Ospina, 2017).

Por otra parte (Alejandre Marco, 2017), especifico el grado de apoyo tecnológico que debe de existir entre el profesor y alumno en donde se identifican los siguientes niveles, establecido en los modelos de inclusión de las TIC. Nivel 1: El celular es utilizado por el docente a través de material: lecturas, videos, podcasts. Nivel 2: El alumno aprende a través de la ejercitación con aplicaciones multimedia. Nivel 3: El alumno participa en el diseño de proyectos y utiliza variedades de herramientas TIC. Nivel 4: El alumno explora herramientas para el trabajo en grupo dentro de clases: Dropbox, google docs, para compartir y trabajar de forma colaborativa. Nivel 5: los estudiantes pueden comunicarse mediante internet con los compañeros de otras instituciones manipulando tecnología móvil y redes sociales. Y nivel 6: Los alumnos utilizan el teléfono móvil para aprender en cualquier lugar y cualquier momento no solo en la institución educativa. De tal manera que la utilización de nuevas tecnologías conlleva a fortalecer un proceso multidireccional mediante el cual se transfiere conocimientos y formas de actuar a través de la comunicación directa y la presencia física de actores.

Mendizabalet al. (2012), el m - Learning consiguen transformar nuestras perspectivas haciendo uso del tiempo y espacio que poseemos a nuestra disposición para fortalecer los procesos de Inklusividad y ubicuidad de tal forma que los dispositivos móviles posibilitan la interacción instantánea entre alumno- profesor. Por consiguiente, dentro de las ventajas pedagógicas obtenidas los estudiantes elevan sus destrezas en la lectura, escritura, cálculo y aprenden a explorar nuevas formas de aprendizaje en donde experimentan sucesos independientes con la utilización de dispositivos móviles ya que se refuerza contenidos específicos e influye de manera directa en la autoestima y proporciona un efecto de seguridad dentro del aula de clase.

2. Metodología

La metodología científica se basó en una investigación exploratoria y descriptiva según el nivel de medición y análisis de la información, el método empírico utilizado fue la encuesta que permitió realizar el diagnóstico del hecho científico e indagar exhaustivamente el fenómeno de estudio, permitiendo crear las condiciones necesarias para desarrollar e implementar la aplicación móvil. La muestra fue de 108 estudiantes de educación general básica, en el nivel medio, cabe recalcar que este trabajo generó efectos altamente positivos para los principales actores de la investigación: catedrático y estudiantes.

El tamaño total de la población fue de 168 alumnos, con una desviación estándar de la población 0,47, el valor obtenido mediante niveles de confianza 95% que equivale a una constante de 1,96, el margen de error fue 0,05. De tal forma que la muestra que se obtuvo fue de 118 alumnos encuestados pertenecientes a la Unidad Educativa “5 de junio” de la Parroquia Machalilla.

3. Resultados

El gráfico 1, evidencia el bajo nivel de agrado de un significativo porcentaje de alumnos, la falta de seguridad en la participación en clase y la escasa comprensión de las matemáticas. De igual forma se presentan las respuestas más relevantes para este estudio, en donde 79 alumnos expresan un agrado favorable por las matemáticas con relación a los 40 alumnos con respuesta desfavorable. 95 alumnos en la clase sienten miedo y nervios al desarrollar ejercicios en el pizarrón en relación con 23 alumnos que tienen seguridad al momento de desarrollar dichas prácticas. 73 alumnos tienen dificultad al aprender matemáticas por falta de aplicación de estrategias en el aula de clase en relación con 45 alumnos que aprende de acuerdo al seguimiento que realizan los padres en casa. 78 alumnos no entienden las clases dictadas por el docente con relación a los 40 alumnos que asimilan las clases impartidas.

El gráfico 2, muestra un histograma que relaciona los datos obtenidos con porcentajes más significativos. Se observan las diferentes variables que inciden de manera directa en el rendimiento de los alumnos por lo que resulta necesaria la implementación de estrategias que permitan fortalecer la enseñanza en base a la aplicación de las nuevas prácticas ligadas a las tecnologías de la información y comunicación.

Gráfico 1
Niveles de comprensión y de capacidad percibida para aprender matemáticas

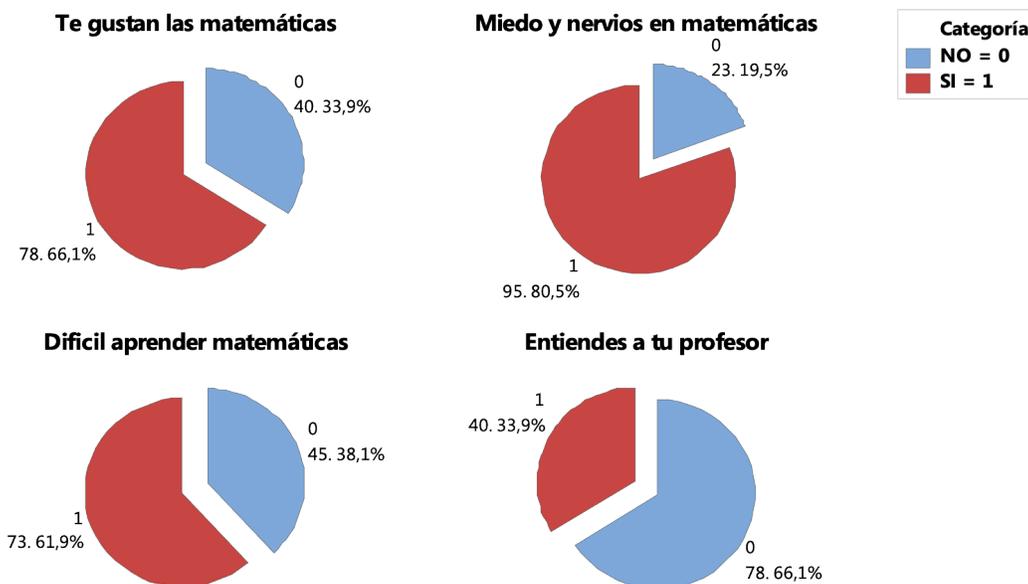
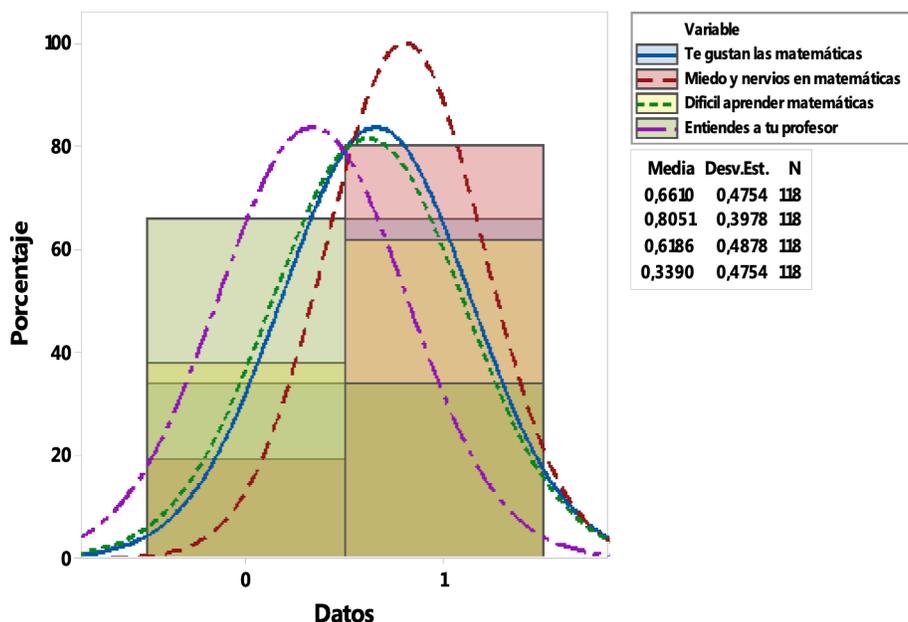


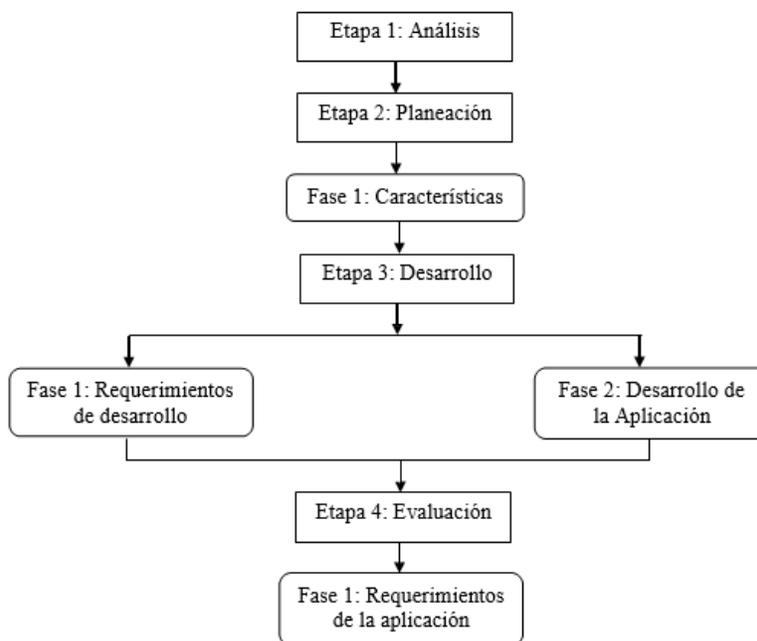
Gráfico 2
 Histograma en relación con niveles de percepciones en la materia de matemáticas



Debido al bajo rendimiento estudiantil en matemáticas se consideró la metodología Mobile Learning como una alternativa para potenciar el proceso académico, ya que haciendo uso de dispositivos móviles inteligentes se fortalecen las capacidades lógico – matemáticas en los educandos permitiendo innovar la clase con la aplicación de nuevas formas de aprendizaje que permita evolucionar su coeficiente intelectual satisfactoriamente.

Es por esta razón que se desarrolló una aplicación móvil con los contenidos curriculares impartidos en el quinto año de educación básica el mismo que muestra el siguiente esquema gráfico:

Gráfico 3
 Esquema gráfico para el desarrollo de la aplicación móvil



Fuente: Investigadores

Etapa 1: Análisis

De acuerdo con la información receptada de las encuestas, existe un índice considerable de estudiantes con un bajo nivel en el desarrollo de capacidades matemáticas esto se debe a que los estudiantes de este año básico no dominan a la perfección las operaciones fundamentales básicas. Cabe indicar que existe un insatisfactorio rendimiento académico al no poder solucionar operaciones de esta índole. Por eso los educandos deberían solucionar problemas de acuerdo al currículo de educación general básica aplicando el libro de matemáticas 5 que utilizan las Unidades Educativas públicas en el Ecuador. En esta propuesta se utilizó la metodología planteada por: (Sánchez, J., 2010) y Currículo de EGB y BGU (Miniterio, 2012).

Etapa 2: Planeación

La planeación se basó de acuerdo a las necesidades del objeto de estudio para esto se verificó el nivel del rendimiento de los estudiantes del quinto año básico de la Unidad Educativa "5 de Junio", lo que permitió comprobar las insuficiencias que mantienen en el aprendizaje.

Objetivo: Planificación de la estructura de la aplicación móvil "AprenMat" basada en la metodología Mobile Learning de acuerdo al análisis interrogativo para la correcta integración de la enseñanza de matemáticas.

Fase 1: Características: El Estructura de la aplicación móvil con se compone de varias opciones que permitieron una comunicación dinámica entre el usuario y la app: Menú: Matemáticas con Donald, juego en Línea, aprende las tablas y cuentos matemáticos. Test, calculadora, repite voz, salir.

Etapa 3: Desarrollo.

La etapa de desarrollo se analizó los requerimientos tanto de hardware y software en donde se determinó un entorno de desarrollo de software para la elaboración de aplicaciones para el sistema operativo Android, herramientas, líneas de código e información relativa de acuerdo a la realidad del hecho científico.

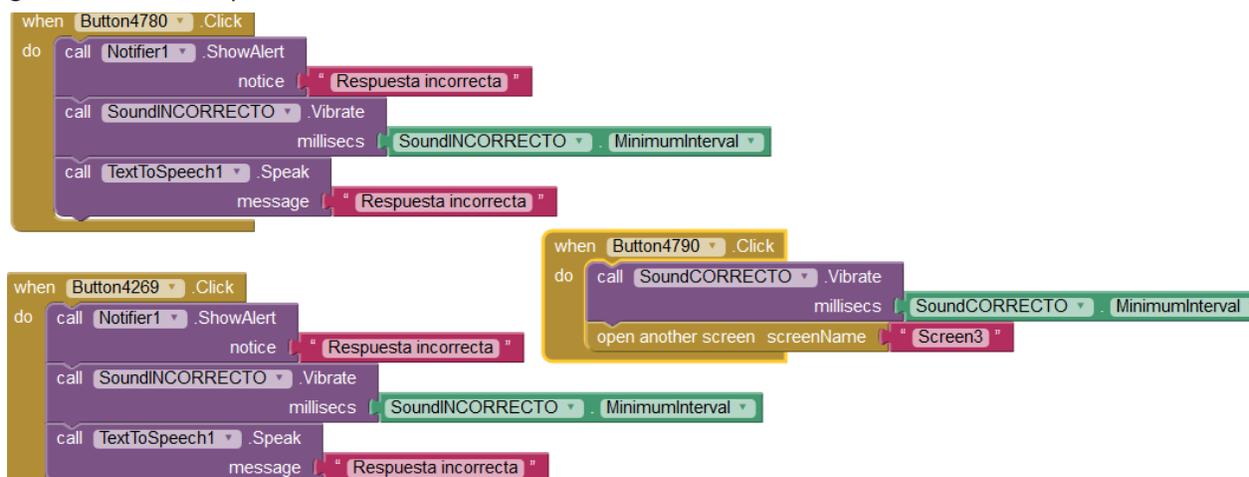
Fase 1: Requerimientos de desarrollo

Para conseguir el desarrollo de la aplicación se empleó las siguientes herramientas: App Inventor 2, AiStarter y Adobe Audition CS6 (Torres Mancera, et al., 2014).

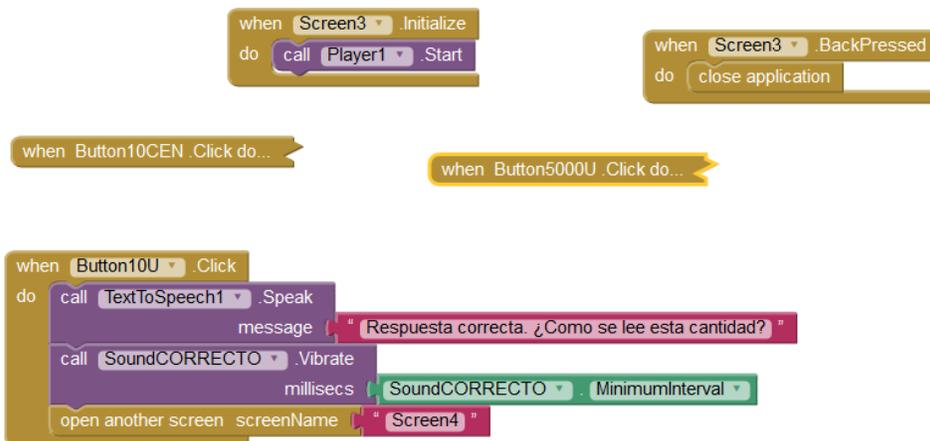
Fase 2: Desarrollo e implementación

Se procedió a utilizar el S.O Android con la instalación del AiStarter y la herramienta Adobe Audition CS6 para la edición de sonidos que se añadieron a la aplicación, seguidamente la adición y configuración de un label, caja de texto y los screen 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 para la construcción de la APP (Kamriani, 2016).

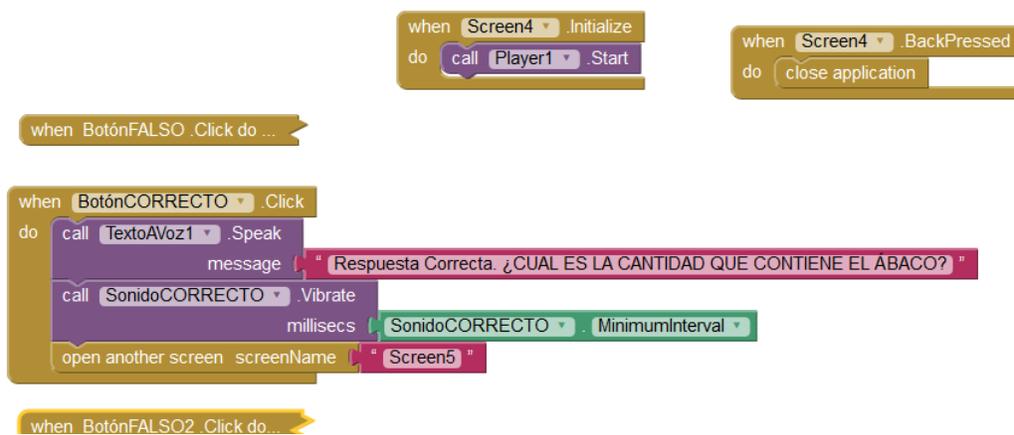
Programación del bloque Screen2



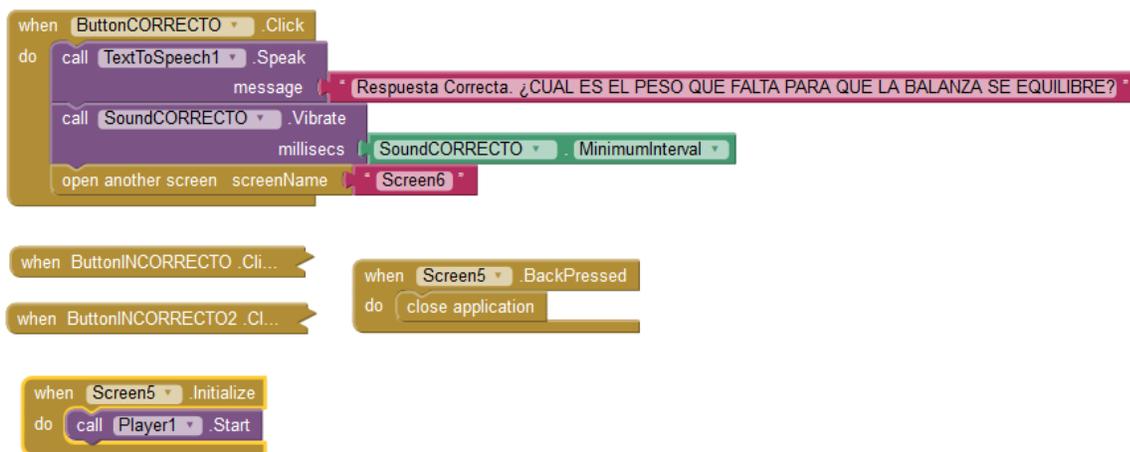
Programación del bloque Screen3



Programación del bloque Screen4



Programación del bloque Screen5



Programación del bloque Screen6

```

when ButtonINCORRECTO .Click
when ButtonINCORRECTO2 .Click

when ButtonCORRECTO .Click
do
  call TextToSpeech1 .Speak
  message " Respuesta Correcta. "
  call SoundCORRECTO .Vibrate
  millisecs SoundCORRECTO . MinimumInterval
  open another screen screenName " Screen7 "
  call NotifierCORRECTO .ShowAlert
  notice " Respuesta Correcta "
    
```

Programación del bloque Screen7

```

when ButtonINCORRECTO .Click
when ButtonINCORRECTO2 .Click

when Screen7 .BackPressed
do close application

when ButtonCORRECTO .Click
do
  call TextToSpeech1 .Speak
  message " Respuesta Correcta. "
  call SoundCORRECTO .Vibrate
  millisecs SoundCORRECTO . MinimumInterval
  open another screen screenName " Screen8 "
    
```

Programación del bloque Screen8

```

when ButtonCORRECTO .Click
do
  call NotifierINCORRECTO .ShowAlert
  notice " Respuesta Incorrecta "
  call SoundINCORRECTO .Vibrate
  millisecs SoundINCORRECTO . MinimumInterval
  call TextToSpeech1 .Speak
  message " Respuesta Incorrecta "

when ButtonINCORRECTO .Click
do
  call NotifierINCORRECTO .ShowAlert
  notice " Respuesta Incorrecta "
  call SoundINCORRECTO .Vibrate
  millisecs SoundINCORRECTO . MinimumInterval
  call TextToSpeech1 .Speak
  message " Respuesta Incorrecta "

when ButtonINCORRECTO2 .Click
do
    
```

Programación del bloque Screen9

```

when ButtonINCORRECTO .Click
when ButtonINCORRECTO2 .Click

when Screen9 .BackPressed
do close application

when ButtonCORRECTO .Click
do
  call TextToSpeech1 .Speak
  message " Respuesta Correcta "
  call SoundCORRECTO .Vibrate
  millisecs SoundCORRECTO . MinimumInterval
  open another screen screenName " Screen10 "

when Screen9 .Initialize
do call Player1 .Start
    
```

Programación del bloque Screen10

```

when ButtonINCORRECTO .Click
do
  call Notifier1 .ShowAlert
  notice " Respuesta Incorrecta "
  call SoundINCORRECTO .Vibrate
  millisecs SoundINCORRECTO . MinimumInterval
  call TextToSpeech1 .Speak
  message " Respuesta Incorrecta "

when ButtonINCORRECTO2 .Click
do
  call Notifier1 .ShowAlert
  notice " Respuesta Incorrecta "
  call SoundINCORRECTO .Vibrate
  millisecs SoundINCORRECTO . MinimumInterval
  call TextToSpeech1 .Speak
  message " Respuesta Incorrecta "

when ButtonCORRECTO .Click
do
    
```

Programación del bloque Screen11

```

when ButtonINCORRECTO .Click
when ButtonINCORRECTO2 .Click

when Screen11 .BackPressed
do close application

when Screen11 .Initialize
do call Player1 .Start

when ButtonCORRECTO .Click
do
  call TextToSpeech1 .Speak
  message " Respuesta Correcta. "
  call SoundCORRECTO .Vibrate
  millisecs SoundCORRECTO . MinimumInterval
  open another screen screenName " Screen12 "
    
```

Programación del bloque Screen12

```

when ButtonINCORRECTO2 .Click
do
    call Notifier1 .ShowAlert
        notice " Respuesta Correcta "
    call SoundCORRECTO .Vibrate
        milliseconds SoundCORRECTO . MinimumInterval
    call TextToSpeech1 .Speak
        message " Respuesta Correcta "

when ButtonCORRECTO .Click
do
    call Notifier1 .ShowAlert
        notice " Respuesta Correcta "
    call SoundCORRECTO .Vibrate
        milliseconds SoundCORRECTO . MinimumInterval
    call TextToSpeech1 .Speak
        message " Respuesta Correcta "

when ButtonSALIR .Click
do
    open another screen screenName " Screen1 "

when Screen12 .Initialize
do
    call Player1 .Start

when Screen12 .BackPressed
do
    close application
    
```

Codificación de bloques de la calculadora

```

when ButtonMENOS .Click
do
    set btnum1 . Text to TextRESULTADO . Text
    set btoperando . Text to "-"
    set TextRESULTADO . Text to ""

when ButtonIGUAL .Click
do
    set btnum2 . Text to TextRESULTADO . Text
    if btoperando . Text == "x"
    then
        set TextRESULTADO . Text to btnum1 . Text * btnum2 . Text
        set btnum1 . Text to ""
        set btnum2 . Text to ""
        call TextToSpeech1 .Speak
            message TextRESULTADO . Text
    if btoperando . Text == "/"
    then
        set TextRESULTADO . Text to btnum1 . Text / btnum2 . Text
        set btnum1 . Text to ""
        set btnum2 . Text to ""
        call TextToSpeech1 .Speak
            message TextRESULTADO . Text
    if btoperando . Text == "+"
    then
        set TextRESULTADO . Text to btnum1 . Text + btnum2 . Text
        set btnum1 . Text to ""
        set btnum2 . Text to ""
        call TextToSpeech1 .Speak
            message TextRESULTADO . Text
    if btoperando . Text == "-"
    then
        set TextRESULTADO . Text to btnum1 . Text - btnum2 . Text
        set btnum1 . Text to ""
        set btnum2 . Text to ""
        call TextToSpeech1 .Speak
            message TextRESULTADO . Text

when ButtonLIMPIAR .Click
do
    set TextRESULTADO . Text to ""
    set btnum1 . Text to ""
    set btnum2 . Text to ""
    set btoperando . Text to ""
    
```

Prueba y evaluación

Se instaló la APP en dos grupos de 25 equipos entre celulares, tablet y pc – portátiles (a través de un emulador) para comprobar la adaptabilidad y contenidos de acuerdo al pensum de estudios en la materia de matemáticas. Dando como resultado adaptabilidad de la aplicación con el sistema operativo Android 40.

Gráfico 4

Pantalla principal de la APP AprenMat



Fuente: Autores

De acuerdo con el planteamiento realizado por (Ramos, et al., 2010) el uso de dispositivos móviles como estrategia para fortalecer la materia de matemáticas promueven el desarrollo de las habilidades cognitivas como solución de problemas, toma de decisiones, pensamiento crítico y pensamiento creativo. El modelo presentado por (Sánchez, et al., 2012), presenta un mecanismo definido para fortalecer las habilidades en la matemática a través de los video juegos basados en interfaces multimodales cuyos resultados descriptivos permitieron construir un modelo básico a través de herramientas tecnológicas – curriculares específicas para mejorar la capacidad visual en el aula. ApreMat pretende potenciar habilidades lógico matemáticas mediante la adaptabilidad de herramientas tecnológicas – cognitivas ligado al plan curricular de 5to año de educación básica. El modelo propuesto en base a fases y etapas contribuye un aporte significativo ya que el desarrollo de la app mejora la interacción entre el docente y el estudiante.

4. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el desarrollo de esta investigación se logró determinar el nivel de capacidades lógico – matemáticas en estudiantes del quinto año de Educación Básica de la Unidad Educativa “5 de junio” Se analizó el rendimiento y se desarrolló un modelo de aplicación móvil basada en la metodología Mobile Learning que permitió beneficiar a 118 estudiantes y docentes fortaleciendo la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas. Durante el proceso de evaluación del software se pudo determinar que mejoró el aprendizaje de las matemáticas y la resolución de problemas en los estudiantes siendo un resultado importante y crucial de esta investigación. Por lo tanto, la construcción del modelo permitió potenciar habilidades lógico matemático en niños (as) lo cual ayudó a mejorar la praxis y facilitó la integración curricular de alumnos dentro del aula de clase.

Referencias bibliográficas

- Alejandro Marco, J. L. (2017). Buenas prácticas en la docencia universitaria con apoyo de TIC. Experiencias en 2016 (Vol. 10). . *Prensas de la Universidad de Zaragoza*.
- Alfaro Arce, A. L., Alpízar Vargas, M., & Chaves Esquivel, E. (2012). Recursos metodológicos utilizados por docentes de ii ciclos de la educación general básica en la dirección regional de Heredia, al impartir los temas de probabilidad y estadística. *Uniciencia, 26(1-2)*.
- Alfaro Rocher, I., Apodaca Urquijo, P., Arias Blanco, J., García Jiménez, E., & Lobato Fraile, C. (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias: orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: M. de Miguel Díaz (Ed.). Alianza editorial.
- Azinian, H. (2009). *Las tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas pedagógicas*. . Buenos Aires - Argentina: Noveduc Libros.
- Celaya Ramírez, R., Lozano Martínez, F., & Ramírez Montoya, M. S. (2010). Apropiación tecnológica en profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior. *Revista mexicana de investigación educativa, 15(45)*, 487-513.
- Elizondo, A. I. (2009). Desarrollo de Habilidades Cognitivas en Estudiantes de Licenciatura a través del uso de Recursos Desarrollados para un Ambiente de Aprendizaje Móvil-Edición Única. *Aprendizaje Móvil-Edición Única*.
- Fourez, G. (1997). *Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. . Ediciones Colihue SRL.
- Kamriani, F. &. (2016). *App Inventor 2 Essentials*. . Packt Publishing Ltd.
- Martínez, H. G. (2012). Uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en el Desarrollo de Competencias Comunicativas Escritas en los Alumnos de Cuarto Semestre de la Licenciatura en Administración. *Edición Única*.
- Mendizabal, I. G., Campos, A. F., Pla, À. P., de Miguel Sánchez, C., Gómez, M. D., & López, M. L. (2012). *Escuela y cultura digital: Internet como recurso* (Vol. 49). Grao.
- Ministerio, E. (4 de 5 de 2012). *Ministerio de Educación del Ecuador*. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf
- Ordóñez Gómez, E. E., & Penagos Muñetón, N. (2016). Representaciones sociales de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso enseñanza aprendizaje en contextos educativos comparados urbano (Bogotá DC) y rural (Tame Arauca). (*Master's thesis*).
- Piña Muñoz, M. S., & Rodríguez Castro, M. I. (2015). Estrategias activas en el razonamiento lógico-matemático de los estudiantes de cuarto año de educación básica. (*Bachelor's thesis*).
- Plúa, C. R., Gonzales, A. D., Caicedo, R. W., & Vásquez, J. P. (2016). Aplicativo móvil como estrategia de marketing para el impulso de la matriz productiva en el área turística. *3C Tecnología, 5(1)*, 41.
- Plúa, C. R., Gonzalez, A. D., Castro, M. I., & Rodríguez, E. L. (2016). La universidad en el desarrollo del emprendimiento a través de una plataforma virtual en el cecadel de la Unesum-Pajan. *3C Tecnología, 5(4)*, 36.

- Plúa, C., C. R., Pincay, P., I. H., CAICEDO, & J., F. (2018). Modelo de entorno web para el fortalecimiento de productos agrícolas en Pymes. *Revista Espacios Vol 39-24*, 18.
- Ramírez Rivera, V. I. (2015). *El método heurístico y el desarrollo del pensamiento lógico en el área de matemática en los estudiantes de tercer grado de la escuela de educación básica Teodoro Wolf, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena, periodo lectivo 2013-2014*. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2014.: (Bachelor's thesis) .
- Ramírez, A. B., & Sánchez, M. P. (2003). El juego: como estrategia desde el punto de vista constructivista para la enseñanza-aprendizaje, de la matemática en el nivel preescolar. (*Doctoral dissertation, UPN-94*).
- Ramos, A. I., Herrera, J. A., & Ramírez, M. S. (2010). Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos. *Comunicar, 17(34)*.
- Rojas Moreno, N. R. (2016). Competencias ciudadanas fortalecidas con un metaverso . (*Master's thesis, Universidad de La Sabana*).
- Ruvalcaba, M. M., Arámbula, R. E., & Castillo, S. G. (2016). Impacto del uso de la tecnología móvil en el comportamiento de los niños en las relaciones interpersonales. *Educatconciencia, 5(6)*.
- Salazar Ospina, Y. S. (2017). Análisis comparativo entre los sistemas operativos de dispositivos móviles con mayor demanda en el mercado 2015-2016 . (*Bachelor's thesis, Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira*).
- Sánchez, J. (2010). Una metodología para desarrollar y evaluar la usabilidad de entornos virtuales basados en audio para el aprendizaje y la cognición de usuarios ciegos (a methodology for developing and evaluating the usability of audio-based virtual environments for learni. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 13(2)*, 265.
- Sánchez, J., Espinoza, M., Carrasco, M., & Garrido, J. (2012). Modelo de videojuegos para mejorar habilidades matemático-geométricas en aprendices ciegos. *In Nuevas Ideas en Informática Educativa Memorias del XVII Congreso Internacional de Informática Educativa, TISE. J. Sánchez, Editor, Santiago, Chile (pp. 97-104)*.
- Torres Mancera, D., & Gago Saldaña, D. (2014). Los MOOCs y su papel en la creación de comunidades de aprendizaje y participación. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 17(1)*.
- Valero, C. C., Redondo, M. R., & Palacín, A. S. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La educación digital magazine, 147, 1-21*.
- Zábala, M. P., Torres, J. M., & Escobar, R. E. (2013). Inclusión social a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones¿ Mito o realidad?. *Director, 2016*.